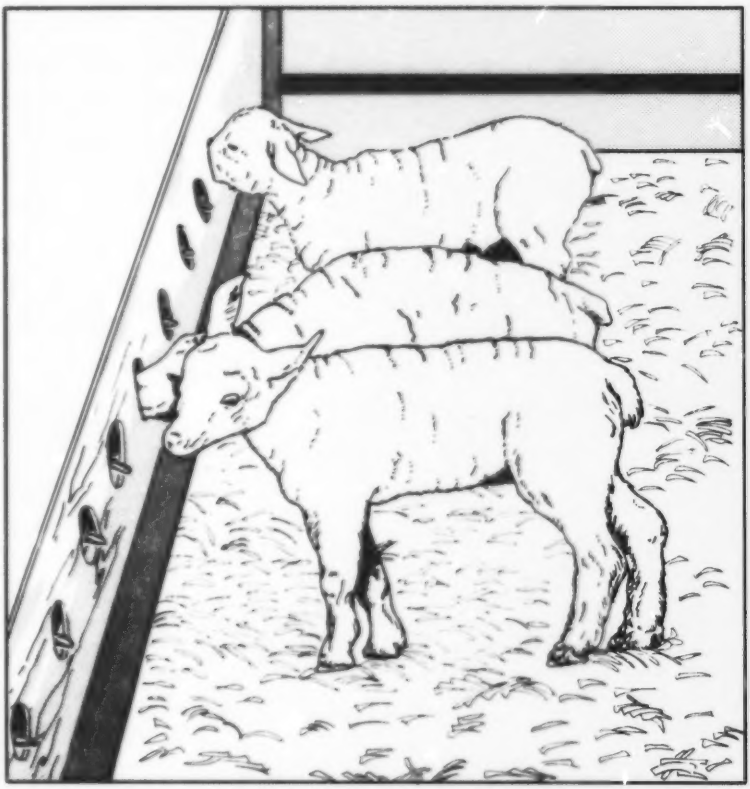
Agriculture Canada

Publication 1507/E

Artificial rearing of young lambs



Canada

Artificial rearing of young lambs

Original by
A.D.L. Gorrill, G.J. Brisson, D.B. Emmons, and G.J. St-Laurent

First revision by
J.W.G. Nicholson

Second revision by
D.P. Heaney and D.A. Leger
Animal Research Centre
Ottawa, Ontario

Agriculture Canada Publication 1507/E
available from
Communications Branch, Agriculture Canada
Ottawa K1A 0C7

©Minister of Supply and Services Canada 1990
Cat. No. A63-1507/1990E ISBN 0-662-17341-4
Printed 1972 Revised 1978 Revised 1982 Reprinted 1985 Reprinted 1989
Revised 1990 4M-6:90

Également disponible en français sous le titre
Élevage artificiel des agneaux

90-05749//

PREFACE

The original version of this publication was printed in 1972. It was revised by the original authors in 1978 and received a major revision by J.W.G. Nicholson in 1982. A debt of gratitude is due to the authors of the previous editions, which have served the Canadian sheep industry well.

As a result of the continued strong interest in artificial rearing of young lambs, this revision has been prepared to further update the guidelines. It draws heavily on research results from both the United States and Canada. This publication has also had significant input from the extensive research and experience at the Animal Research Centre (ARC) in Ottawa where more than 50 000 lambs were reared artificially during the period of 1970–1989.

CONTENTS

Preface 4

Highlights 6

Introduction 7

Selecting and preparing lambs 7
Minimizing unnecessary artificial rearing 7
Feeding colostrum 8
Removal from the ewe 9
Teaching lambs to drink milk replacer 9
Grouping lambs by size and age 11

Artificial rearing management 11
Feeding techniques 11
Water and creep feed 12
Temperature of milk replacer 13
Weaning lambs early 14

Choice of milk replacer 14
Types 14
Preparation 16
Adding formalin 16

Feeding systems 17
Protecting the nipples 17
Feeding from a nipple pail 17
Multiple-nipple containers 18
Teat bars 19

Sanitation and cleaning 24

Lamb diseases and digestive upsets 25

Performance of lambs raised on milk replacer 25

Additional reading 26

HIGHLIGHTS

Milk replacer formulas and feeding and management systems have been developed to raise very young lambs successfully on milk replacer. Economical technology exists to rear artificially the extra lambs from prolific breeds that produce more lambs than the ewes can raise themselves, as well as lambs that would otherwise be orphaned by lack of maternal milk supply, death of the dam, or rejection. Artificial rearing is *not* recommended for the entire lamb crop.

Successful artificial rearing on milk replacer depends on the following:

- Be sure that lambs receive colostrum soon after birth either by nursing at least 6 h, or by bottle feeding 50 mL per kilogram of body weight.
- Remove lambs from their dams as soon as possible after they have received colostrum, which makes training easier.
- Ensure that lambs are trained to nurse from the artificial nipples but do not overtrain.
- Use milk replacers that contain about 24% fat and 24% protein in the dry form for best results.
- Mix the milk replacer to contain 16–20% solids for feeding.
- Add 0.05–0.10% of formalin to the liquid milk replacer to inhibit bacterial growth and souring and to reduce abomasal bloat (before use, read section on "Adding formalin").
- Use a teat bar for a simple, cheap, and effective method of feeding groups of lambs. Shields are required around the nipples to prevent lambs from chewing them.
- Feed lambs that are about the same age and weight in groups of 12 or fewer. Most lambs adapt quickly to the feeding system and learn to suck the nipples within 1 or 2 days.
- Feed milk replacer ad libitum. Lambs will perform equal to, or better than, those sucking the ewe.
- Clean the milk-replacer feeding system and utensils regularly and always use sanitary methods.
- Provide clean, fresh water; a palatable, highly nutritious creep feed containing 17–20% protein; and high-quality alfalfa hay at all times.
- Inject lambs with vitamins A, D, E, and with selenium if white muscle disease is a problem in your district.
- Vaccinate with a multiple clostridia vaccine for enterotoxemia (pulpy kidney).

Management is the most important single factor that will determine success or failure!

INTRODUCTION

Artificial rearing is the practice of removing very young lambs from their mothers and raising them on milk replacer. The practice is increasing, probably because of the use of prolific breeds, which produce more lambs than the ewes can raise themselves. Recommended artificial rearing methods are both useful and profitable ways by which to raise those extra lambs, as well as lambs that would otherwise be orphaned by lack of maternal milk supply, death of the dam, or rejection.

Orphan lambs have been reared artificially for a long time. Sometimes whole cow's milk was fed but more commonly skim milk was used, often with unsatisfactory rewards for the high expenditure of food and effort. Much of the initial research to develop effective milk replacers and the management systems for artificial rearing of lambs was done in Europe, where extensive dairy-sheep industries existed for the production of cheese.

During the early development of synthetic milk replacers, researchers found that feeding spray-dried, full-cream cow's milk resulted in gains similar to those obtained either with natural rearing or with lambs reared artificially on fresh or reconstituted, frozen ewe's milk. However, the cost of using reconstituted, spray-dried, full-cream cow's milk was prohibitive under practical conditions. Thus, synthetic milk replacers were developed that were based on spray-dried skim milk and mixtures of animal and vegetable fats. These synthetic milk replacers produced artificial rearing performance similar to that obtained with reconstituted, full-cream cow's milk.

Subsequent studies, both in Europe and North America, have further refined both milk-replacer formulations and management systems for the artificial rearing of lambs. This publication summarizes those findings into practical guidelines for successful artificial-rearing operations.

SELECTING AND PREPARING LAMBS

MINIMIZING UNNECESSARY ARTIFICIAL REARING

Do not artificially rear lambs unnecessarily. Artificial rearing of the entire lamb crop is not recommended for commercial operations. It is more economical to let the ewes rear naturally as many lambs as they can raise well and to rear only the surplus artificially. It is also recommended that extra lambs be fostered to other ewes whenever possible. A possible exception to natural rearing occurs when very early rebreeding of the ewes is practiced because lactation may inhibit estrous cycling. In this case the extra lamb production from early rebreeding would have to be sufficient to offset

the added costs of otherwise unnecessary artificial rearing. Producing three lamb crops in 2 years can be accomplished easily by weaning naturally suckled lambs at 6–8 weeks of age.

An important consideration is to determine which lambs from larger litters should be reared artificially. Previous advice was to pick the larger, more vigorous lambs because it was thought that small, weak lambs had a better chance of survival with the ewe. This recommendation is no longer considered to be valid for two reasons. First, the larger lambs provide the highest return for the ewe's milk because they can take better advantage of her milking ability. Second, extensive research has shown that the smaller lambs can be readily reared artificially, often with greater success than natural rearing. The best compromise is to leave the two (or three if the ewe is an exceptionally good milker and mother) most uniform lambs with the ewe and rear the remainder artificially.

FEEDING COLOSTRUM

Lambs are born without antibodies in their blood that protect them from common infectious diseases. Antibodies are present in the ewe's first milk (colostrum) and are obtained when the lamb consumes it soon after birth. In addition to supplying essential antibodies, colostrum is rich in nutrients such as vitamins, proteins, and fats to get the newborn lamb off to a good start. It is also a mild laxative, which aids in excretion of the meconium that lines the digestive tract at birth and in starting normal bowel movement.

For about 24 h after birth, newborn lambs can absorb antibodies intact from their intestine. However, the absorption mechanism begins to shut down soon after the lamb has had its first feed, and soon the antibodies are digested before they can be absorbed. It is important therefore, that the first feed the lamb receives is colostrum, not a milk replacer or sugar solution.

Lambs intended for artificial rearing should be allowed to nurse their mother's colostrum for at least 6 h before they are removed from her. If for any reason the lambs cannot get colostrum from their mother, excess colostrum can be hand-milked from another ewe and fed either by bottle or by stomach tube. Frozen colostrum, warmed to body temperature and bottle fed, is an adequate alternative. Although frozen ewe's colostrum is preferred, frozen cow's colostrum also provides adequate antibodies for rearing lambs. At least 50 mL of frozen colostrum per kilogram of body weight is necessary to provide effective resistance to disease. When thawing the colostrum, take care not to overheat it, because heating above body temperature (40°C) will destroy some of the antibodies.

The concentration of antibodies in colostrum decreases with each milking after birth. Therefore, collect and freeze excess colostrum as soon as possible to ensure a high level of antibodies.

REMOVAL FROM THE EWE

Remove lambs to be reared artificially from their mothers as soon as it is certain that they have received adequate colostrum. Nursing the ewe for 6 h is normally sufficient. However, if the ewe does not have enough milk for all her lambs at this time, feed extra colostrum by a nipple bottle or stomach tube as already noted.

The sooner the lambs are removed from their dams, the easier they will be to train. After 48 h the bond between mother and offspring becomes so strong that separation is traumatic. By then the nursing reflex is also strongly developed in the lambs making it hard to teach them to drink from an artificial teat. Is is also more difficult to dry off the ewes without causing udder injury.

As soon as the lambs are removed from their mothers, place them in a warm, dry pen, free from drafts and far enough away that they can neither hear nor see the ewes. Provide a minimum pen space per lamb of 0.2 m^2. Pens with expanded metal or wire mesh floors are often used, but floor pens that are kept well bedded are satisfactory, provided more space is allowed per lamb (0.5 m^2). The temperature of the room should be near 20°C for the most efficient utilization of nutrients and rapid weight gains.

Provided the lambs have received colostrum, leave them for several hours without feed before introducing them to the artificial teat. Fasting for about 6 h is recommended to make training easier. Start the small or weak lambs after 2–4 h of fasting. When the lambs are hungry the first taste of milk replacer usually starts them sucking.

TEACHING LAMBS TO DRINK MILK REPLACER

To teach a lamb to drink, place a nipple in its mouth and move its jaws by hand to stimulate sucking (Fig. 1). Many ewes will gently nuzzle their newborn lambs on the rump to guide them to the teat to obtain their first meal. Some shepherds believe that placing a hand on the lamb's rump and gently pushing it to imitate the action of the ewe will stimulate sucking. With most lambs the taste of milk from the artificial teat will start the sucking reflex. Lambs usually need only one or two training sessions, but watch all group-housed lambs carefully during the first few days to ensure that they are all drinking successfully. A light over the feeding area will attract the lambs and help them adapt more quickly to the feeding system.

Either warm or cold milk replacer may be used while training the lambs to nurse from an artificial teat. There is, however, an advantage in starting the lambs on milk replacer of the same temperature that will be used throughout the program. While lambs may suck warm milk replacer more readily during training, there can be problems of rejection and of retraining if they are later switched to cold milk replacer. For similar reasons, the nipples used during the initial training should also be the same as will be used later.

Fig. 1 Training a lamb to suck from a nipple bar (from Ainsworth et al. 1987).

Avoid giving newborn lambs too much attention because a social bond may be established between lambs and their attendant. If this happens, they may drink milk replacer only while the attendant is present or nearby and they show distress when left alone. Although it is important to see that newborn lambs are comfortable and feeding regularly, take care not to make them dependent on the presence of their caretaker. One pet lamb that follows you everywhere may be cute, but what do you do with a whole flock!

The presence of one or two lambs that have already learned to drink milk replacer will help to teach new lambs. However, take care when selecting the trained lambs. If they are much larger than the new lambs, they may be adopted as substitute mothers. The new lambs may then attempt to suck the navel or scrotum of the older lamb. If this practice starts, the lamb that is sucking will usually have to be removed from the group and fed by itself until it learns to nurse the artificial teat.

Lambs that have not adapted to the feeding system within 48 h probably never will and, unless they are hand-fed, will starve to death.

Experience has shown some differences between breeds in the ease with which lambs learn to nurse the artificial teat. Lambs from the Dorset and Finnish Landrace breeds and their crosses adapt easily, for example. However, lambs from more than 30 breeds and crosses have been raised successfully on milk replacers showing that with proper attention most, if not all, breeds of lambs can be reared artificially.

GROUPING LAMBS BY SIZE AND AGE

Better performance can be expected if lambs are fed in groups of 12 or fewer, although larger groups of 25–50 lambs have been reared successfully in many enterprises. The main disadvantage to larger groups is the greater incidence of navel and other nonnutritive suckling. Avoid penning newborn lambs with lambs that are more than 1 week old because a young lamb may adopt an older lamb as its mother and attempt to nurse it rather than the artificial teat.

Group lambs together that are as uniform as possible, both as to size and age. Once a group of lambs has been formed, social bonds will be established among them. If possible, allow lambs to remain together throughout the growing period. They will do better if they are not subjected to the stresses of "pining" for previous friends or partners and reestablishing new ones. After weaning from milk replacer it is usually more efficient to provide solid feed to larger groups. Disruption of social bonds is minimized if two or more groups of lambs are merged intact, rather than mixing a few lambs from each of several small groups into a larger group.

ARTIFICIAL REARING MANAGEMENT

FEEDING TECHNIQUES

Bottle-feeding by hand can be used successfully for artificial rearing. If this method is chosen, feed the lambs to appetite every 6 h for the first 3–4 days. Thereafter, feed them at least twice and preferably three times a day. Bottle-feeding by hand does allow restricted feeding of milk replacer after the lambs are 3–4 days old. This method has the dual advantage of reducing the cost of milk replacer and reducing the growth check at weaning (discussed in the section on "Weaning lambs early"). However, if more than a few lambs are involved, the labor costs rapidly become prohibitive. Then an ad libitum feeding technique, which features a supply of milk replacer available at all times so that the lambs can satisfy their appetite at will by self-feeding, is necessary to reduce labor costs. Therefore, the concepts and guidelines presented in this bulletin apply especially to ad libitum feeding techniques. Most can be adapted to bottle-feeding by hand should that be the technique of choice.

Many systems (see "Feeding systems") ranging from nipple pails to teat bars to sophisticated pipelines, are available for ad libitum feeding. The choice of system depends on the number of lambs to be reared and individual circumstances or preferences. Regardless of the system adopted, each nipple can feed at least four or five lambs (Fig. 2). In experimental work, up to 10 lambs per nipple have successfully been reared artificially.

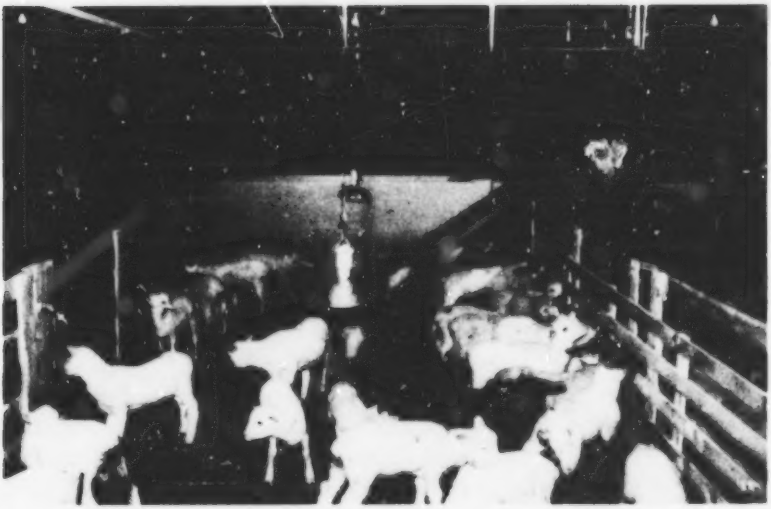


Fig. 2 Pen of lambs fed milk replacer (from Ainsworth et al. 1987).

WATER AND CREEP FEED

It is very important that the lambs be given both water and a palatable, high-quality creep feed throughout the time that they are on liquid food. Although they will not consume much creep feed, what they do eat will get them used to solid feed and start development of the rumen. Both are essential for a satisfactory transition from liquid to solid food.

The creep-feed concentrate should contain 17–20% crude protein. It should also be low in crude fiber and high in energy. Glucose or molasses are highly palatable sources of energy. The concentrate may be offered in either a loose mix or pelleted form. Pelleted creep feed prevents the tendency to sort out individual ingredients of the diet. However, it is recommended that pellets be crumbled because very young lambs will sometimes refuse hard pellets. Offer high-quality, fine-stemmed alfalfa hay, as well as the concentrate.

Commercial calf starter–grower, pig starter (providing it contains no added copper), and lamb starter with a high crude-protein content have been used as lamb creep feeds with satisfactory results.

Keep the creep feed fresh and do not allow it to become contaminated with manure or mold. Remove old creep feed and place fresh feed in the feeders daily. Design and locate the creep feeders so that the lambs cannot stand in them. One way is to hang the containers outside the pen and provide an opening for the lamb's head. Make the opening 12–15 cm from top to bottom and 30–35 cm above the pen floor.

TEMPERATURE OF MILK REPLACER

Feeding warm milk replacer ad libitum often leads to digestive upsets, particularly abomasal bloat, which can cause death, usually of the largest and best-doing lambs, with losses of up to 30%. The condition seems to be associated with excessive distension of the abomasum caused by overeating. Lambs fed warm milk replacer ad libitum usually eat less frequently but overeat when they do nurse.

The need to reduce labor costs by a safe method of ad libitum feeding led to the development of feeding the milk replacer cold. Cold milk replacer fed ad libitum kept longer without souring, eliminated the abomasal bloat associated with warm milk replacer, and provided similar performance by lambs. Lambs fed cold milk replacer drink less at a time but nurse more often so that their total intake over 24 h is similar to that achieved with warm milk replacer. Thus, the standard recommendation has become that milk replacer should be fed cold, about 4°C, when given to lambs in an ad libitum system (see "Feeding systems").

The addition of formalin to milk replacer, to retard bacterial growth and delay souring, has also been recommended consistently for commercial artificial rearing of lambs. Studies at the Fredericton Research Station showed that the addition of up to 0.10% formalin to warm milk replacer also markedly reduced abomasal bloat and had no adverse effect on lamb performance, nutrient usage, or digestive tract mucosa.

Feeding warm milk replacer was subsequently tested at ARC in experiments involving nearly 2000 lambs. Half the lambs were fed cold milk replacer and the other half warm milk replacer. Formalin was added to each mixed milk replacer at the rate of 0.10%. The lambs were healthy and vigorous on both treatments. No cases of abomasal bloat or other digestive disturbances occurred with the two milk replacers, and survival rate was the same. The lambs fed the warm milk replacer consumed 1.2–1.4 kg more and were slightly heavier at weaning than those fed cold milk replacer. Thus, the reduced labor costs associated with ad libitum feeding can be achieved safely with either cold or warm milk replacer with similar lamb performance.

The choice of feeding method depends on an assessment of the cost advantages or disadvantages and has to be made by individual producers. Feeding warm milk replacer with formalin allows, on the one hand, the use of simpler and less-expensive equipment by eliminating the cost of refrigeration. Thus, reduced labor costs associated with ad libitum feeding can be safely realized. On the other hand, it requires about 1.2–1.4 kg extra milk-replacer powder per lamb weaned. Extra lamb gains associated with the higher intakes might help defray some of the cost of the extra milk replacer. However, this benefit could not be depended upon because the experimental results indicated that compensatory growth postweaning may wipe out the advantage. If formalin is used, see the section on "Adding formalin" for recommendations.

WEANING LAMBS EARLY

Because milk replacer is expensive, keep the duration of feeding liquid as short as possible. Most lambs can be successfully weaned from milk replacer at 3 weeks of age. However, a check in growth occurs during which the lambs lose some weight for about 1 week before resuming normal gains. From then on, rates of gain are nearly identical to those of lambs weaned later.

The growth check is essentially eliminated when weaning is delayed 1 week, which results in about an extra 1.5 kg of liveweight per lamb at marketing. However, the extra week on liquid feed requires 3.0 kg more milk replacer powder per lamb. Prices of either milk replacer or lamb are unlikely to change enough in the foreseeable future for the extra lamb weight to recover the cost of the extra milk replacer. Therefore, delaying weaning for 1 week (from 3 to 4 weeks of age) cannot be justified economically.

Possible exceptions are lambs that are still very small at 21 days of age. Experience has shown that lambs that are less than 6 kg liveweight at 21 days of age (usually less than 4% of the population, and lambs with very small birth weights) benefit from an extra week or two on milk replacer.

It is particularly important at weaning to be sure that all lambs have found the water. Some lambs that have been doing well on liquid feed may not have started drinking water. If corrective action is not taken, death from dehydration can occur.

Weaned lambs should be fed high-energy diets to maximize daily gains and feed efficiency, to reduce overhead costs, and to shorten the time required to reach market weight. The growing–finishing ration should contain about 17% crude protein until the lambs are about 100 days of age and 14% thereafter until they reach desirable market weight and grade.

Keep the creep ration in front of the lambs for the first day postweaning. Then gradually mix increasing proportions of the growing–finishing ration with the creep until a complete changeover is achieved by about 1 week postweaning.

The stress of weaning is reduced if lambs are left in their milk-feeding pens for about 2 weeks after weaning. Afterwards they may be moved into larger pens or feedlot-type facilities.

CHOICE OF MILK REPLACER

TYPES

Specialized industrial equipment is required for the satisfactory production of milk replacers. Fortunately, several major feed companies now distribute good-quality milk replacers formulated for lambs, as well as high-quality milk replacers for calves, which can

also be used successfully for lambs. Producers, therefore, have little reason or economic justification to consider preparing their own milk-replacer powders. Hence, this discussion focuses on the points to be considered when purchasing milk replacer.

The best lamb performance is obtained by feeding milk replacers containing at least 24% fat and 24% protein, in which all the protein is provided by spray-dried milk products.

Skim-milk powder is the major source of protein in most commercial milk replacers for lambs. Good-quality, low-heat, spray-dried skim milk is essential. High heat treatment of skim milk before or during spray-drying reduces the ability of the milk protein to clot in the lamb's stomach, which has an adverse effect on its feeding value for baby lambs. No evidence has been found to indicate maximum temperatures for safe drying. Therefore, the temperature used for producing human-grade skim-milk powder is recommended.

Buttermilk powder is an excellent alternative to, and is often a cheaper source of milk nutrients than, skim-milk powder. Many companies replace varying proportions of skim-milk powder with buttermilk powder in their formulations as the relative prices of the two ingredients change. Within reasonable limits, skim-milk and buttermilk powders appear interchangeable and data indicate no adverse effect on lamb performance from altering their proportions in milk-replacer formulations.

Fat levels of 30% in the dry powder were once recommended and had become normal in North America. However, research has shown clearly that lambs fed milk replacer containing 24% fat perform as well as, if not better than, those fed 30% fat. This decrease in fat content reduces the price of milk replacer by about 10% because manufacturing costs are lower as less fat is easier to homogenize. Therefore, producers should not hesitate to use the lower fat level wherever such milk replacers are available. The fat can be provided by combinations of high-quality tallow, lard, butterfat, or coconut oil. Other vegetable oils are not recommended.

Milk replacers in which part of the skim-milk powder is substituted by casein and whey or cerelose are also being used successfully. With this type of milk replacer it is recommended that lactose (or total sugar) content be limited to 30–35% because higher sugar contents have been reported to cause diarrhea. However, when spray-dried skim or buttermilk are used to provide the protein, lactose (or total sugar) content will normally be 40–45%. With such formulations there have been no reports of diarrhea caused by excessive sugar.

Lambs can also be reared successfully either on whole cow's milk, if a cheap source is available, or on high-quality milk replacer for calves. Only high-quality milk replacers for calves, defined as those with at least 20% fat and 20% protein with the protein provided entirely by spray-dried milk products, should be considered. Lower-quality and, hence, less-expensive milk replacers for calves commonly contain less protein or fat, or both, or part of the protein may be

provided by plant products. Avoid such lower-quality products because they are unsatisfactory for lambs. Weight gains on whole cow's milk or milk replacers for calves are about 90% of those achieved with specially formulated milk replacers for lambs. Nevertheless, their use can be economical because the lower cost of the feed more than offsets the marginal reduction in lamb performance.

Another possibility is a half-and-half mixture of cow's milk and reconstituted milk replacer for lambs. The performance of lambs fed this mixture is identical to that achieved when only milk replacer for lambs is fed.

In the United States, relatively high levels of antibiotics (for example, neomycin at 275 mg/kg) have been recommended to avoid diarrhea and other digestive disorders. Lower levels (chlortetracycline at 55 mg/kg) have also been routinely used in experimental formulas. However, antibiotics have never been used in the artificial rearing operations at ARC. Nontherapeutic levels of antibiotics are not needed in milk replacers for lambs and, hence, are not recommended provided that good sanitation and management practices are followed.

PREPARATION

Reconstitute commercial milk replacers according to the manufacturer's instructions. One part by weight of milk-replacer powder mixed with four or five parts by weight of water gives the 16–20% solids usually recommended. When mixing milk replacer, first add about half the required water hot, at about 50–55°C, to ensure that the powder dissolves completely and that the fat globules remain homogenized. Do not use water hotter than 55°C or the protein will be damaged. After thorough mixing with hot water, add the remaining water cold and mix thoroughly. Refrigerate the mixture before feeding it to lambs if the milk replacer is to be fed cold, or cool it to body temperature if it is to be fed warm.

ADDING FORMALIN

There are several advantages to adding low levels of formalin to milk replacer. Formalin retards bacterial growth and delays souring of reconstituted milk replacer. It also prevents, or greatly reduces, abomasal bloating in lambs that are fed warm milk replacer. For lambs it is recommended that 0.05–0.10% of formalin be added to the reconstituted milk replacer. At these low levels formalin does not produce any adverse effects.

If formalin is added, first mix the milk replacer powder with warm water in the usual manner. Then add the formalin and mix thoroughly. To obtain a level of 0.10%, add formalin at 1 mL/kg (or 1 mL/L) of liquid milk replacer. Half this amount of formalin will provide a concentration of 0.05% in the milk replacer. Use a syringe to

measure the correct amount of formalin. Do not add more than 0.10% formalin because higher concentrations are unpalatable to lambs and will result in reduced intake and poor performance.

Formalin is a solution containing formaldehyde at 35% by weight. Because it is a noxious chemical, handle it carefully to prevent injury. Fumes from formalin are irritating to the eyes and nose. If it comes in contact with your skin, wash thoroughly; if it gets into your eyes, wash them with running water for 15 min and call a doctor. By taking reasonable precautions, formalin is no more hazardous than other chemicals commonly used on the farm.

FEEDING SYSTEMS

PROTECTING THE NIPPLES

Damage to nipples from lambs chewing them can be extensive, especially as the lambs get older. Chewing damage almost invariably results from lambs being able to grasp the nipples from the side with their back teeth (molars). Substantial milk loss can occur unless such chewing is prevented. When using an ad libitum feeding system, protect the nipples with metal or plastic shields to prevent lambs from chewing holes in the nipples from the side (see Figs. 5–8). Plastic shields made from empty, and carefully cleaned, plastic bottles are effective in protecting the nipples. The shields may also help guide the lambs to the nipples as they learn to nurse. Recessing the nipples behind holes that are 8–10 cm in diameter (or better yet, 6 cm wide by 10 cm high), cut out of plywood so the lamb can only reach the nipple by putting its nose into the hole, also protects the nipples (Fig. 1). Mounting the nipples through a metal or wooden plate that has baffles on each side of the nipples, about 8–10 cm apart, has also been reported to prevent chewing.

FEEDING FROM A NIPPLE PAIL

A nipple or nipples can be fitted easily on a bucket or other plastic container by cutting a hole, or holes, in the side near the bottom of the container (Fig. 3). Hang the bucket on the pen partition so the lambs can help themselves. The advantages of this simple system are low cost and ease of cleaning. The contents can be kept cold by floating a plastic bottle full of frozen water or a commercial cold bag in the milk replacer. The chief disadvantage is that it is difficult to protect the nipple (or nipples) from being chewed by the lambs, and damage to a nipple can result in leaking and the loss of all the milk replacer in the container.

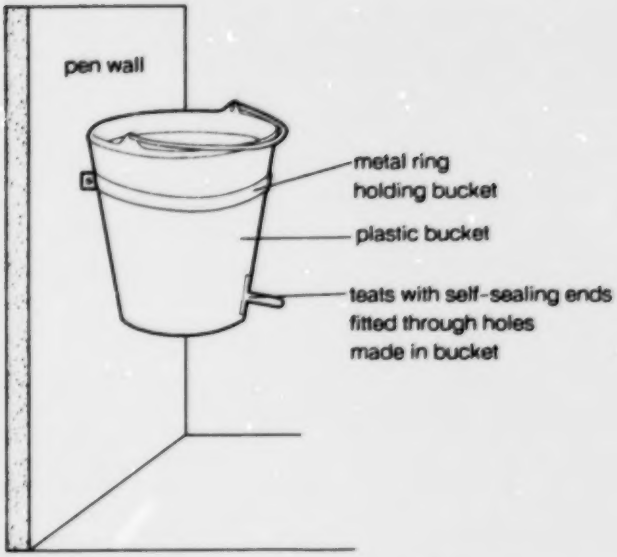


Fig. 3 Inexpensive bucket feeder for small groups of lambs (from Spedding et al. 1976).

MULTIPLE-NIPPLE CONTAINERS

The nipples can be attached to a metal or plastic connector fastened to a hole in the pen partition and connected by a plastic tube to the milk supply in a bucket or other container (Fig. 4). Several nipples can be supplied from one container. If the container is kept below the level of the nipple, no milk is lost if the nipple is damaged. The chief disadvantage is that teaching lambs to drink from this system is more difficult because they must suck long and hard enough to draw the milk replacer up the supply line to the nipple. Many small weak lambs will not do this. Installing a simple foot valve to prevent milk replacer from draining back down the tube helps, but keeping the valve working efficiently may be difficult. The valve can be made by putting a ball bearing on top of the barrel of a ballpoint pen inserted into the bottom of the supply tube. Commercial valve units are also available from automobile supply stores (for windshield washers) and from hardware or appliance stores.

A commercial unit is also available with nipples fitted to the bottom of the container so that the milk replacer flows by gravity and several lambs can feed at once. The milk can be kept cold by plastic ice bags or bottles.

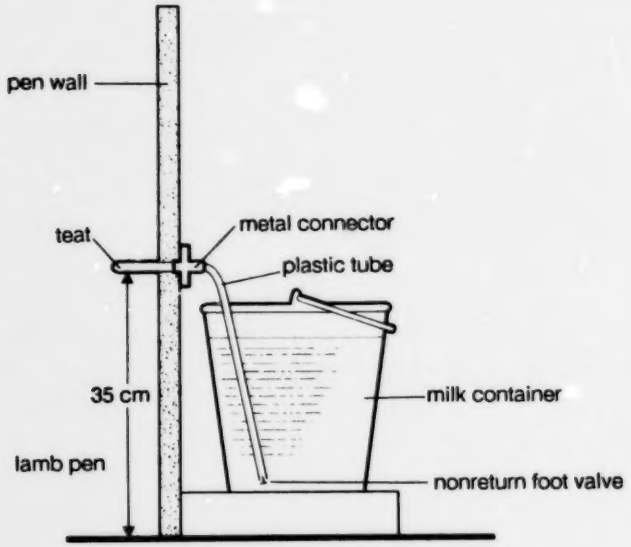


Fig. 4 Simple equipment for feeding groups of lambs; if teat is damaged, milk replacer will not be spilled, as it would with the system shown in Fig. 3 (from Spedding et al. 1976).

TEAT BARS

Teat bars such as those shown in Figs. 5–8 are relatively easy and inexpensive to build. They can be assembled from readily available plastic plumbing supplies. A teat bar consists of nipples attached to pipes or tubing through which milk replacer flows by gravity or is circulated by pump from a bulk supply. The milk replacer can be refrigerated, heated, or left at room temperature.

Nipples used on a teat bar must be designed or modified so that they do not leak when filled with liquid milk replacer. Lamblux® nipples (Fig. 5) and baby soother nipples (Fig. 7) with a small vertical slit cut by a sharp blade have been used successfully on teat bars.

An inexpensive teat bar used at the Fredericton Research Station (Figs. 5 and 6), was made from 1.25-cm flexible plastic tubing. Standard 1.25-cm hard plastic Ts were inserted at 20-cm intervals. The part of the T to which the nipple is attached was shortened to only one or two ridges so that the hard plastic did not slide too far into the nipple. The far end of the tubing was left open, as can be seen in Fig. 5*a*, so that pressure did not build up in the system and cause leaking at the unused nipples when a lamb sucked on another nipple. A minimum of six nipples per teat bar was found to be necessary to

a

b

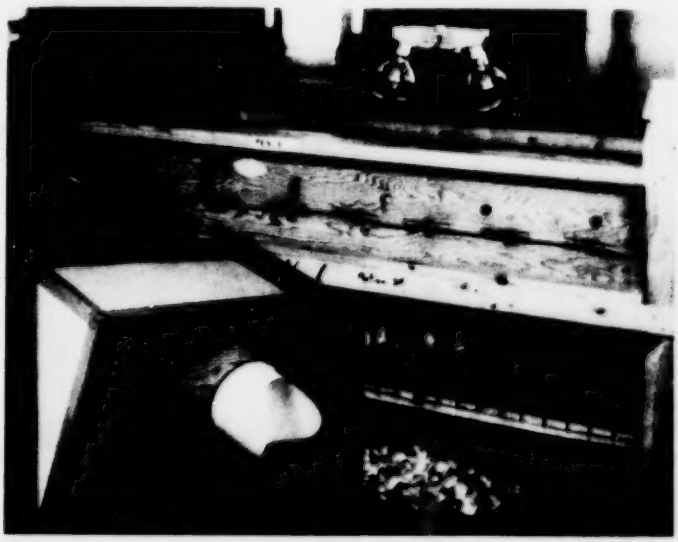


Fig. 5 (*a*) **Teat bar for a small group of lambs showing Lamblux® nipples, not yet inserted into holes for feeding; the plastic tubing is 1.25 cm in diameter; the right end (*arrow*) has been left open to prevent pressure buildup in the system. (*b*) Teat bar showing nipples inserted into 2.5-cm diameter holes in a plywood board. Nipples (*inset*) protrude through the downward-tilted board, with and without a plastic shield; the shield was cut from the bottom of a 1-L detergent bottle.**

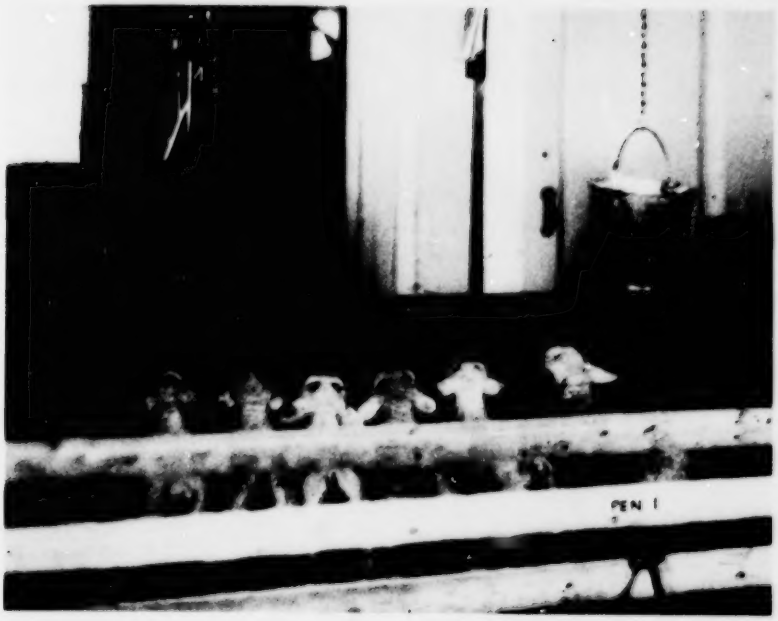


Fig. 6 Lambs sucking warm milk replacer through nipples on the teat bar shown in Figs. 5*a* and *b*.

prevent leakage from unused nipples when lambs sucked. The board into which the nipples were fitted for feeding (Fig. 5*b*) was placed at an angle of about 65° to approximate the shape of the ewe's udder and teats. The nipples may be farther apart than 20 cm, depending on pen design and number of lambs to be fed, but less than 20 cm causes crowding.

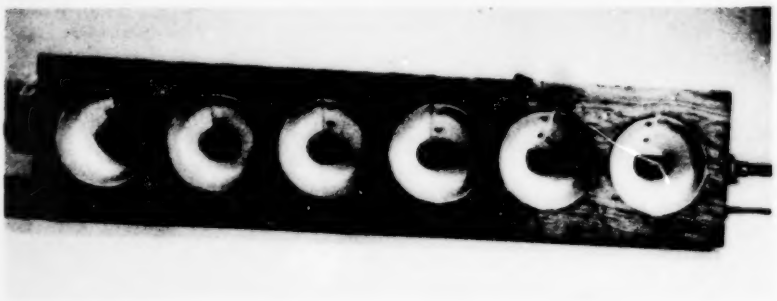
Rigid pipe has also been used successfully but may be more difficult to clean than the flexible tubing. Teat bars made from rigid tubing are shown in Figs. 7 and 8. The milk supply can be kept in an open bucket at room temperature or it can be refrigerated (Fig. 9). A secondhand refrigerator or small, restaurant-type milk cooler is adequate for holding containers of milk replacer for groups of up to 50 lambs. A hole can be cut in the side of the cooler for the tubing that connects the teat bar with the supply of milk replacer, as shown in Fig. 9.

Continuous circulation of the milk replacer through the teat bar and back to the refrigerated storage keeps the milk supply at a constant cold temperature. A small, inexpensive, plastic, positive-pressure pump (Fig. 9), operated by a variable-speed motor at about 100 rpm, was used successfully at the Fredericton Research Station. Small-scale gear pumps operated at low speeds have also been used without problems. A small, centrifugal pump was

unsatisfactory because it caused excessive foaming and fat separation in the milk replacer.

It is advisable to have some method of shutting off the pump automatically if the supply of milk replacer runs out. The system used to circulate the milk replacer must be designed to exert very little pressure on the nipples, otherwise milk replacer will squirt out of them. In the system shown in Fig. 9, the milk replacer flows by gravity from the refrigerated supply to the teat bar and is pumped back into the container.

a



b

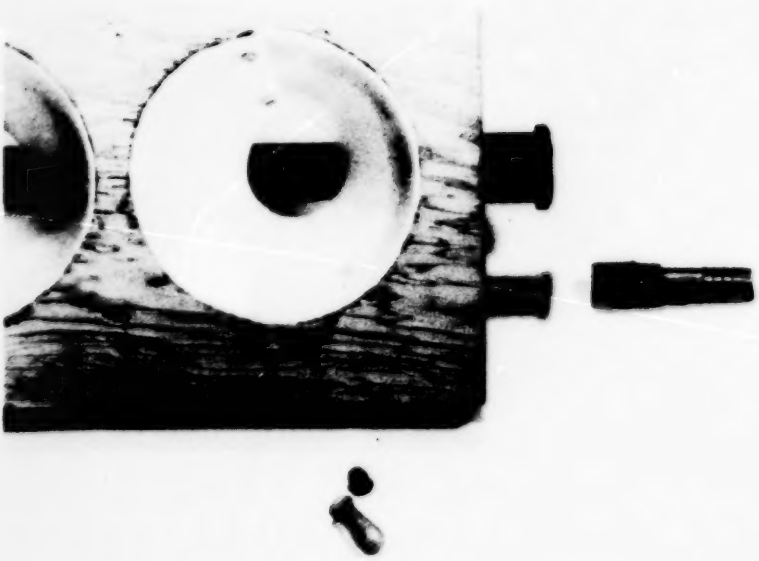


Fig. 7 (*a*) An alternate type of teat bar; the nipples should be 20 cm or more apart. (*b*) Parts of one feeding unit on a teat bar: plastic shield, perforated plastic tube and reducer, plastic bung, and baby soother nipple.

Fig. 8 Lambs sucking cold milk replacer circulating in a teat bar similar to the one shown in Figs. 7*a* and *b*.

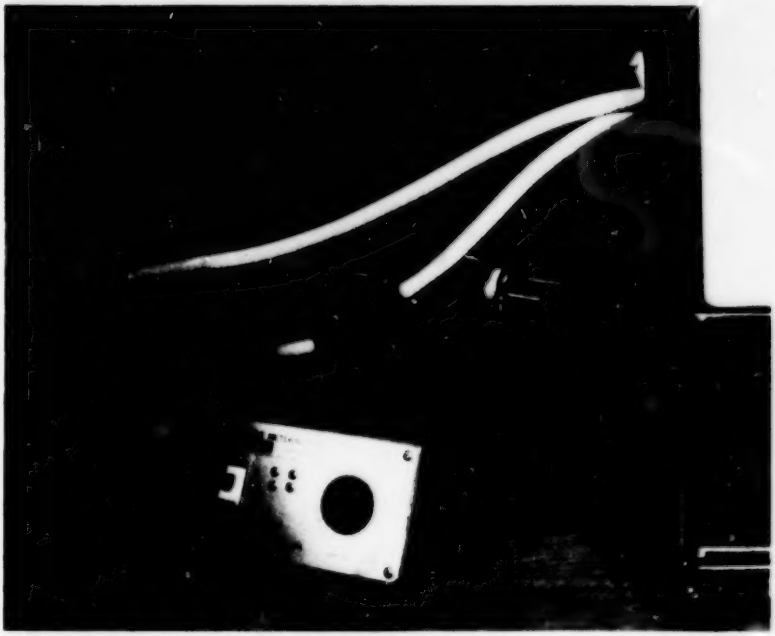


Fig. 9 Plastic pump attached to variable-speed motor; the milk replacer flows by gravity from the container inside the refrigerator to the nipples and is pumped back into the container.

SANITATION AND CLEANING

For maximum lamb performance, clean all milk-replacer feeding equipment regularly and practice good sanitation. Liquid milk replacer is very susceptible to bacterial growth and will sour quickly at room temperature. It is desirable to clean the nipples and tubing, or lines when they are present, every day. To clean and disinfect any milk replacer utensils, nipples, or other equipment, rinse in turn with cold water, hot water and detergent, hypochlorite solution, or other disinfectant. You may need to use a brush to remove fat during the hot-water wash. Finish with a thorough, cold-water rinse. Be sure to remove completely all traces of the disinfectant. Clean bulk containers two or three times a week, or more often if the milk replacer starts to sour sooner. The actual interval will depend on the type of container, temperature of the milk, and whether or not formalin is used to slow the rate of souring. Elaborate pipeline systems can be cleaned in place at predetermined intervals.

When milk replacer is fed ad libitum, make it available to the lambs at all times, and keep the time required for cleaning and

sanitizing the feeding system short. For this reason, it is helpful to have a duplicate set of teat bars and nipples, or whatever system is in use. The clean set can be in place while the other one is being washed, and in this way, the lambs are not deprived of milk replacer during washing, which can be done when time permits.

LAMB DISEASES AND DIGESTIVE UPSETS

An injection of vitamins A, D, and E at birth helps to prevent disease and infection. If white muscle or stiff-lamb disease is a problem in your locality, the lambs may be injected with a preparation of vitamin E and selenium at birth, with a second injection given when the lambs are weaned from milk replacer. Selenium may also be added to the milk replacer powder by the manufacturer. Do not administer supplementary selenium in more than one way; that is, if the milk replacer contains supplemental selenium do not inject the lambs with selenium. Selenium should also be fed to the ewes in their grain ration or in a free-choice mineral mix.

Lambs reared on milk replacer fed ad libitum followed by high-energy solid diets after weaning are subject to overeating disease (pulpy kidney, or enterotoxemia) at 3–4 weeks old. The lambs should be vaccinated with a multiple clostridia or type D preparation (use one-half the dose recommended for feeder lambs) when they are 7–10 days old. They should be given a booster injection 2 weeks later. Alternatively, the ewe can be vaccinated about 2–4 weeks before lambing. The antibodies produced by the ewe will then be transferred to the lamb through the colostrum. In this case the lambs should be given booster vaccinations at 49–56 days of age.

Abomasal bloat can be a problem with lambs raised on milk replacers. The gas that causes abomasal bloat is produced by a microorganism, *Lactobacillus fermentum*. The low levels of antibiotics sometimes used in milk replacers for lambs do not control this organism, but it is greatly inhibited by the small amount of formaldehyde (0.05–0.10% formalin) recommended for retarding souring (see "Adding formalin").

Diarrhea is not usually a problem when lambs are fed good-quality milk replacers. However, a milk replacer that has both a low-fat and a high-lactose content, or a high content of starch or polyunsaturated fat can cause diarrhea.

PERFORMANCE OF LAMBS RAISED ON MILK REPLACER

Under good management and feeding conditions, lamb performance on milk replacer has been equal to, or better than, that of

similar lambs left with the ewe. The growth of lambs fed milk replacer to weaning at 3–4 weeks old is about equal to similar single lambs sucking the ewe and is usually better than for twin lambs sucking the ewe. Daily weight gains should be 0.25–0.30 kg per lamb during the milk-replacer feeding period. Because competition for milk supply is eliminated with artificial rearing, lambs born in different sized litters (i.e., singles, twins, triplets, and so on) will grow at about the same rate. When weaned lambs are fed high-energy (high-concentrate) diets, gains should remain about the same to at least 100 days of age.

Fast-growing lambs consume up to 0.5 kg of good-quality milk-replacer powder a day. They are very efficient in converting the milk replacer to body growth and require only about 1.0 kg of dry milk-replacer powder for each kilogram of body weight gain.

The total amount of milk replacer required to raise a lamb varies with the feeding system, milk-replacer formula, age at weaning from milk replacer, and birthweight. However, lambs fed milk replacer ad libitum to 3 or 4 weeks will generally consume 7–9 kg of milk-replacer powder per lamb weaned.

The mortality of lambs fed cold milk replacer is generally less than 5%. There are usually fewer deaths among lambs reared artificially than among those raised with their dams because there is less chance of accidents or inadequate food supply.

ADDITIONAL READING

Ainsworth, L.; Heaney, D.P.; Fiser, P.S.; Langford, G.A.; Shrestha, J.N.B.; Leger, D.A. 1987. Research and technology for increasing the efficiency and output of lamb production systems. Agric. Can. Tech. Bull. 1987-11E. 85 p. (Available free of charge from Director, Animal Research Centre, Research Branch, Agriculture Canada, Ottawa, Ont. K1A 0C6.)

Frederickson, K.R.; Jordan, R.M.; Terrill, C.E. 1980. Rearing lambs on milk-replacer diets. U.S. Dept. Agric. Farmers' Bull. No. 2270.

Heaney, D.P.; Shrestha, J.N.B.; Peters, H.F. 1983–1984. Reducing the cost of milk replacer for the artificial rearing of lambs. Sheep Canada 8(4):7.

Heaney, D.P.; Shrestha, J.N.B. 1984. Management tips for reducing artificial rearing costs for lambs. Sheep Canada 9(4):3–4.

Hess, E.W. 1971. The milk-bar "foot-valve." The Shepherd 16(3):10.

Sheep Industry Development Program, Inc. 1975. The Sheepman's Production Handbook, 2nd ed. Abegg Printing, Denver, Colo.

Spedding, C.R.W., et al. 1976. Artificial rearing of lambs. Technical Report, Sheep Improvement Service, Meat and Livestock Commission, U.K. 35 p.

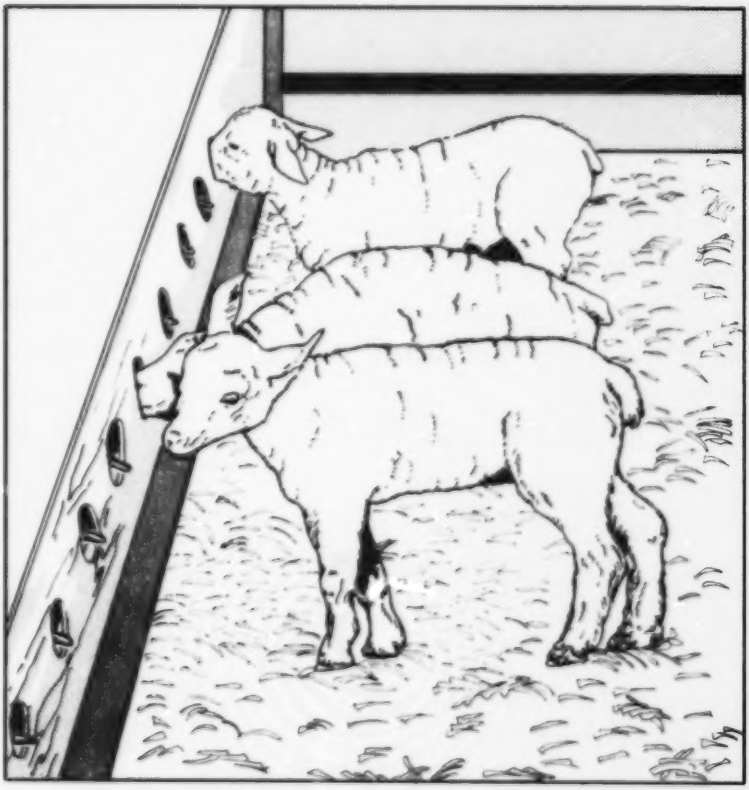
CONVERSION FACTORS FOR METRIC SYSTEM

Imperial units	Approximate conversion factor	Results in	
Length			
inch	× 25	millimetre	(mm)
foot	× 30	centimetre	(cm)
yard	× 0.9	metre	(m)
mile	× 1.6	kilometre	(km)
Area			
square inch	× 6.5	square centimetre	(cm^2)
square foot	× 0.09	square metre	(m^2)
acre	× 0.40	hectare	(ha)
Volume			
cubic inch	× 16	cubic centimetre	(cm^3, mL, cc)
cubic foot	× 28	cubic decimetre	(dm^3)
cubic yard	× 0.8	cubic metre	(m^3)
fluid ounce	× 28	millilitre	(mL)
pint	× 0.57	litre	(L)
quart	× 1.1	litre	(L)
gallon	× 4.5	litre	(L)
Weight			
ounce	× 28	gram	(g)
pound	× 0.45	kilogram	(kg)
short ton (2000 lb)	× 0.9	tonne	(t)
Temperature			
degrees Fahrenheit	(°F - 32) × 0.56 or (°F - 32) × 5/9	degrees Celsius	(°C)
Pressure			
pounds per square inch	× 6.9	kilopascal	(kPa)
Power			
horsepower	× 746	watt	(W)
	× 0.75	kilowatt	(kW)
Speed			
feet per second	× 0.30	metres per second	(m/s)
miles per hour	× 1.6	kilometres per hour	(km/h)
Agriculture			
gallons per acre	× 11.23	litres per hectare	(L/ha)
quarts per acre	× 2.8	litres per hectare	(L/ha)
pints per acre	× 1.4	litres per hectare	(L/ha)
fluid ounces per acre	× 70	millilitres per hectare	(mL/ha)
tons per acre	× 2.24	tonnes per hectare	(t/ha)
pounds per acre	× 1.12	kilograms per hectare	(kg/ha)
ounces per acre	× 70	grams per hectare	(g/ha)
plants per acre	× 2.47	plants per hectare	(plants/ha)

Agriculture Canada

Publication 1507/F

Élevage artificiel des agneaux



Canada

Élevage artificiel des agneaux

Version originale rédigée par
A.D.L. Gorrill, G.J. Brisson, D.B. Emmons, et G.J. St-Laurent

Première révision par
J.W.G. Nicholson

Deuxième révision par
D.P. Heaney et D.A. Leger
Centre de recherches zootechniques
Ottawa (Ont.)

Agriculture Canada Publication 1507/F
On peut en obtenir des exemplaires à la Direction générale des communications, Agriculture Canada, Ottawa K1A 0C7

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1990
N° de cat. A63-1507/1990F ISBN 0-662-95875-6
Impression 1972 Révision 1978 Révision 1982 Réimpression 1985
Réimpression 1989 Révision 1990 2,5M-6:90

Also available in English under the title
Artificial rearing of young lambs

PRÉFACE

Depuis sa première parution en 1972, la présente publication a été révisée par les auteurs originaux en 1978 et a fait l'objet d'une révision en profondeur par J.W.G. Nicholson en 1982. Nous tenons à remercier les auteurs des éditions précédentes qui ont grandement contribué au progrès du secteur des ovins au Canada.

La présente révision a été préparée dans le but de mettre à jour le guide d'élevage artificiel des agneaux, de façon à répondre à l'intérêt manifeste et soutenu que connaît ce domaine. Elle puise abondamment à même les résultats de recherches réalisées aux États-Unis et au Canada. Cette publication a également tiré profit des travaux de recherches et de la vaste expérience du Centre de recherches zootechniques d'Ottawa, où plus de 50 000 agneaux ont été élevés artificiellement entre 1970 et 1989.

TABLE DES MATIÈRES

Préface 4

Points saillants 6

Introduction 8

Choix et préparation des agneaux 8
Réduction au minimum de l'élevage artificiel 8
Alimentation au colostrum 9
Séparation d'avec la brebis 10
Apprentissage de l'allaitement artificiel 11
Formation de groupes d'agneaux selon la taille et l'âge 12

Conduite de l'élevage artificiel 13
Techniques d'allaitement 13
Eau et alimentation complémentaire 13
Température de l'aliment d'allaitement 15
Sevrage précoce 16

Choix de l'aliment d'allaitement 17
Sortes 17
Préparation 19
Addition de formaline 19

Systèmes de distribution 20
Protection des tétines 20
Alimentation au seau à tétines 20
Nourrisseurs à plusieurs tétines 21
Rampes nourricières 22

Hygiène 28

Maladies et troubles digestifs 28

Performance des agneaux nourris aux aliments d'allaitement 29

Lectures conseillées 30

POINTS SAILLANTS

On dispose aujourd'hui de préparations d'aliments d'allaitement, de systèmes d'alimentation et de conduite de l'élevage artificiel qui permettent d'élever avec succès de très jeunes agneaux. En effet, il existe une technologie qui permet d'élever artificiellement, et de façon économique, les agneaux surnuméraires de races prolifiques qui produisent plus d'agneaux que les brebis ne peuvent en nourrir, de même que les agneaux qui sont devenus orphelins à la suite d'une production insuffisante de lait maternel, de la mort de la brebis ou du rejet par celle-ci. L'élevage artificiel n'est cependant *pas* recommandé pour tous les agneaux de la saison.

Le succès de l'élevage artificiel des agneaux nourris avec des aliments d'allaitement repose sur le respect des règles suivantes :

- S'assurer que les agneaux reçoivent du colostrum dès leur naissance, soit par allaitement naturel durant au moins 6 h, ou par administration au biberon à raison de 50 mL par kilogramme de poids corporel.
- Pour faciliter l'entraînement, séparer les agneaux de la brebis aussitôt que possible après qu'ils ont reçu le colostrum.
- S'assurer que les agneaux ont appris à boire aux tétines artificielles, mais ne pas prolonger l'apprentissage inutilement.
- Pour obtenir de meilleurs résultats, utiliser des aliments d'allaitement en poudre dosant environ 24 % de matières grasses et 24 % de protéines.
- Préparer l'aliment d'allaitement de façon à ce qu'il contienne de 16 à 20 % de matières solides.
- Ajouter de 0,05 à 0,10 % de formaline à l'aliment liquide afin d'empêcher la croissance des bactéries, d'éviter que le lait ne surisse et de réduire les risques de météorisme de la caillette (lire auparavant la section «Addition de formaline»).
- La rampe nourricière constitue une méthode simple, peu coûteuse et efficace pour nourrir des groupes d'agneaux. Il faut toutefois placer des protecteurs autour des tétines pour empêcher les agneaux de les mâchonner.
- Choisir les agneaux qui ont à peu près le même âge et le même poids pour former des groupes de 12 ou moins. La plupart des agneaux s'adaptent vite au système d'alimentation et apprennent à sucer les tétines au bout d'un ou deux jours.
- Servir l'aliment d'allaitement à volonté. Les agneaux auront une croissance au moins égale à celle des agneaux allaités par la brebis.
- Nettoyer régulièrement le système de distribution et les ustensiles, et toujours employer des méthodes hygiéniques.
- Fournir en tout temps de l'eau fraîche, des aliments complémentaires appétents et nutritifs contenant de 17 à 20 % de protéines, et du foin de luzerne de haute qualité.

- Administrer aux agneaux des injections de vitamines A, D et E, ainsi que de sélénium si la dystrophie musculaire sévit dans la région.
- Vacciner les agneaux contre l'entérotoxémie (rein pulpeux) avec une préparation multiple de clostridium.

Surtout ne pas oubliez que la conduite est le facteur déterminant du succès.

INTRODUCTION

L'allaitement artificiel consiste à séparer très tôt les agneaux de leur mère et à les nourrir aux aliments d'allaitement. Cette pratique est de plus en plus fréquente, probablement à cause de l'utilisation de races prolifiques, qui produisent plus d'agneaux que les brebis ne peuvent en nourrir. Les méthodes recommandées d'élevage artificiel sont des moyens à la fois utiles et profitables pour élever ces agneaux surnuméraires, de même que les agneaux qui sont devenus orphelins à cause d'insuffisance de lait maternel, de la mort de la brebis ou d'un rejet par celle-ci.

Les agneaux orphelins sont depuis longtemps élevés artificiellement. On utilisait parfois du lait de vache entier, mais plus fréquemment du lait écrémé, souvent avec des résultats insatisfaisants compte tenu des frais et des efforts engagés. C'est en Europe où existaient de vastes secteurs d'élevage de brebis laitières destinées à la production du fromage qu'ont été effectuées une bonne partie des premières recherches pour mettre au point des aliments d'allaitement efficaces et des systèmes de conduite de l'élevage artificiel des agneaux.

Dans les premiers débuts de l'élaboration d'aliments d'allaitement synthétiques, les chercheurs ont constaté que l'administration de lait de vache entier, séché par pulvérisation, entraînait des gains de poids comparables à ceux obtenus en élevage naturel ou en élevage artificiel au lait de brebis frais ou lait congelé reconstitué. Cependant, dans les conditions normales, le coût d'utilisation de lait de vache entier reconstitué, séché par pulvérisation, était prohibitif. C'est pourquoi on s'est orienté vers la mise au point d'aliments d'allaitement artificiels, à base de poudre de lait écrémé de pulvérisation et de mélanges de graisses animales et végétales. Ces aliments d'allaitement ont donné lieu à une croissance similaire à celle obtenue avec le lait de vache entier, reconstitué.

Des études subséquentes, réalisées en Europe et en Amérique du Nord, ont permis de perfectionner tant les préparations d'aliments d'allaitement que les systèmes de conduite de l'allaitement artificiel des agneaux. La présente publication fait la synthèse de ces travaux sous forme de lignes directrices pratiques qui permettent de mener à bien l'élevage artificiel.

CHOIX ET PRÉPARATION DES AGNEAUX

RÉDUCTION AU MINIMUM DE L'ÉLEVAGE ARTIFICIEL

Ne pas pratiquer l'allaitement artificiel s'il n'est absolument nécessaire. Dans les exploitations commerciales, l'élevage artificiel de tous les agneaux n'est pas recommandé. Il est plus économique de

laisser les brebis élever elles-mêmes autant d'agneaux qu'elles peuvent en nourrir de façon adéquate et de ne recourir à l'allaitement artificiel que pour l'excédent. On conseille également autant que possible de faire adopter des agneaux surnuméraires par d'autres brebis. L'élevage artificiel peut cependant être plus avantageux lorsque l'on pratique la remise à la reproduction très précoce des brebis, étant donné que l'allaitement peut inhiber le cycle oestral. Dans ce cas, il faudrait que le supplément d'agneaux produits à la suite de la remise à la reproduction précoce devrait être suffisant pour compenser les coûts additionnels de l'allaitement artificiel. On devrait pouvoir obtenir facilement trois agnelages en 2 ans en sevrant les agneaux allaités naturellement à l'âge de 6 à 8 semaines.

Il est important de bien choisir, dans les grosses portées, les agneaux qu'on élèvera artificiellement. Auparavant, on conseillait de choisir les agneaux les plus gros, les plus vigoureux, croyant que les agneaux petits et faibles avaient de meilleures chances de survie s'ils étaient laissés avec la mère. Cette recommandation ne se justifie plus guère et cela pour deux raisons : premièrement, ce sont les agneaux les plus gros qui valorisent au mieux le lait de la brebis, parce qu'ils sont plus en mesure de tirer profit de ses capacités laitières; deuxièmement, de vastes recherches ont démontré que les agneaux les plus petits peuvent être élevés facilement de façon artificielle, souvent avec plus de succès que s'ils étaient élevés naturellement. Le meilleur compromis est de laisser les deux (ou trois si la brebis est une mère et une laitière exceptionnelle) agneaux les plus homogènes avec la brebis et d'élever artificiellement les autres.

ALIMENTATION AU COLOSTRUM

Les agneaux viennent au monde dépourvus d'anticorps dont le rôle est de protéger contre les maladies infectieuses courantes. Ces anticorps leur sont transmis dans le premier lait de la brebis, le colostrum, qu'ils boivent peu de temps après la naissance. En plus de fournir les anticorps essentiels, le colostrum est riche en substances nutritives comme les vitamines, les protéines et les matières grasses nécessaires au nouveau-né pour partir «sur un bon pied». En outre, le colostrum est un laxatif doux, qui contribue à excréter le méconium qui tapisse le système digestif à la naissance, et qui aide au bon fonctionnement de l'intestin.

Dans les premières 24 h après leur naissance, les agneaux peuvent absorber les anticorps intacts à partir de leur intestin. Cependant, ce mécanisme d'absorption commence à se résorber peu après la première tétée de l'agneau, de sorte que les anticorps sont alors digérés avant d'être absorbés. Il est donc important que le premier aliment que l'agneau reçoive soit du colostrum et non un aliment d'allaitement ou une solution sucrée.

Les agneaux destinés à l'élevage artificiel doivent pouvoir têter le colostrum de leur mère durant au moins 6 h avant d'être séparés de

cette dernière. Si, pour quelque raison, les agneaux ne peuvent obtenir le colostrum de leur mère, on peut extraire à la main le colostrum en excès d'une autre brebis et le servir soit au biberon ou à l'aide d'un tube de gavage. Le colostrum congelé, réchauffé à la température du corps et servi au biberon, est également une bonne solution. Bien qu'il soit préférable d'utiliser du colostrum congelé de brebis, le colostrum de vache fournit également aux agneaux les anticorps nécessaires. On doit administrer au moins 50 mL de colostrum par kilogramme de poids de l'agneau pour lui conférer une résistance suffisante aux maladies. Lors de la décongélation du colostrum, on évitera de trop le chauffer, car une température supérieure à la température du corps (40 °C) détruit une partie des anticorps.

La concentration en anticorps du colostrum décroît à chaque tétée après la mise bas. Il faut donc recueillir et congeler le plus tôt possible le colostrum en excès afin d'obtenir un taux élevé d'anticorps.

SÉPARATION D'AVEC LA BREBIS

Les agneaux destinés à l'élevage artificiel peuvent être enlevés à leur mère dès qu'on estime qu'ils ont reçu une quantité appropriée de colostrum, c'est-à-dire au bout d'environ 6 h. Cependant, comme on l'a déjà mentionné, si la brebis n'a pas assez de lait à ce moment-là pour nourrir tous ses agneaux, il faut leur donner une quantité supplémentaire de colostrum à l'aide d'un biberon ou d'un tube de gavage.

Plus tôt les agneaux sont séparés de leur mère, plus il sera facile de les entraîner. Après 48 h, le lien qui se crée entre la mère et ses petits devient tellement fort que la séparation est traumatisante. En outre, après cette période, le réflexe de têtage est à ce point développé chez les agneaux qu'il est alors difficile de leur apprendre à boire à l'aide d'une tétine artificielle. Il est aussi plus difficile de tarir la brebis sans endommager le pis.

Aussitôt que les agneaux sont séparés de leur mère, on les placera dans un enclos chaud et sec, à l'abri des courants d'air et assez loin de la brebis pour qu'ils ne puissent l'entendre ni la voir. Il faut prévoir un espace minimal de 0,2 m^2 par agneau. Les cases dotées d'un plancher de métal déployé ou grillagé sont souvent utilisées, mais on peut aussi employer des parquets au sol garnis d'une litière épaisse, à condition d'accorder plus d'espace à chaque agneau (0,5 m^2). Afin de permettre une meilleure absorption des substances nutritives et un croît plus rapide, la température de la pièce doit être maintenue à près de 20 °C.

Une fois que les agneaux ont reçu le colostrum, on les fera jeûner quelques heures avant de les initier à la nourrice artificielle. Pour faciliter l'apprentissage, un jeûne d'environ 6 h est recommandé. Cependant, les petits agneaux ou les agneaux chétifs ne doivent pas jeûner plus de 2 à 4 h. Lorsque les agneaux ont faim, la première goutte de l'aliment d'allaitement suffit d'habitude à déclencher la tétée.

APPRENTISSAGE DE L'ALLAITEMENT ARTIFICIEL

Pour apprendre à l'agneau à boire, placer la tétine dans sa bouche et, avec la main, remuer sa mâchoire pour l'inciter à téter (fig. 1). Beaucoup de brebis poussent doucement leurs nouveau-nés sur la croupe pour les guider jusqu'au pis pour leur première tétée. Certains éleveurs croient qu'en imitant ce geste, c'est-à-dire en plaçant une main sur la croupe de l'agneau et en le poussant doucement, ils peuvent l'inciter à téter. Chez la plupart des agneaux, le goût du lait tiède qui provient de la nourrice artificielle suffit à déclencher le réflexe de succion. Une ou deux séances d'entraînement suffisent habituellement, mais, durant les premiers jours, il faut surveiller de près les agneaux logés en groupe pour s'assurer qu'ils boivent tous comme il faut. Une lampe placée au-dessus de l'aire d'alimentation attire les agneaux et facilite leur adaptation au nouveau système de distribution.

Durant la phase d'entraînement, l'aliment d'allaitement peut être servi chaud ou froid. Il est cependant avantageux de le servir toujours à la même température pendant toute la durée du programme. Les agneaux accepteront peut-être plus facilement l'aliment chaud durant la phase d'apprentissage, mais il peut survenir des problèmes de rejet si on le remplace plus tard par un aliment froid, ce qui nécessitera un autre entraînement. Pour les mêmes raisons, les tétines utilisées

Fig. 1 Agneau apprenant à se nourrir à la rampe nourricière (d'après Ainsworth et al., 1987).

durant l'apprentissage doivent être les mêmes qui seront utilisées plus tard.

Il faut éviter d'accorder trop d'attention aux agneaux nouveau-nés, car un lien social risque de se créer entre les agneaux et leur gardien. Il est alors possible que l'agneau ne veuille ingérer l'aliment d'allaitement que si le gardien est présent ou se trouve à proximité, et qu'il soit désemparé s'il est laissé seul. Certes il est important de s'assurer que les nouveau-nés sont à l'aise et se nourrissent bien, mais il ne faut pas les rendre dépendants de la présence de leur gardien. Il peut être mignon de voir un petit agneau vous suivre partout, mais quand il s'agit de tout un troupeau, c'est une autre histoire!

La présence d'un ou de deux agneaux qui ont déjà appris à boire l'aliment d'allaitement sera utile pour apprendre aux autres agneaux. Il faut toutefois bien choisir ces agneaux bien dressés. S'ils sont beaucoup plus gros que les nouveaux agneaux, ces derniers peuvent les prendre pour une mère suppléante et essayer de leur téter le nombril ou le scrotum. Si cela se produit, le jeune agneau doit alors être séparé des autres et nourri à part jusqu'à ce qu'il apprenne à boire à la tétine artificielle.

Les agneaux qui ne se sont pas adaptés au système d'allaitement au bout de 48 h n'apprendront probablement jamais. Il faut alors les nourrir au biberon sinon ils mourront de faim.

L'expérience a démontré que certaines races apprennent plus facilement que d'autres à s'allaiter à la nourrice artificielle. C'est notamment le cas de la Dorset et de la Finnoise ainsi que des sujets croisés de ces deux races. Cependant, on a réussi à élever artificiellement des agneaux qui provenaient de plus de 30 races et croisements, ce qui démontre qu'avec les soins nécessaires, cette méthode peut convenir à la plupart, sinon à la totalité des races.

FORMATION DE GROUPES D'AGNEAUX SELON LA TAILLE ET L'ÂGE

La croissance des agneaux est supérieure quand ces derniers sont nourris par groupes de 12 ou moins, bien qu'un grand nombre d'exploitations aient eu de bons résultats avec des groupes de 25 à 50 agneaux. Le principal désavantage des grands groupes est l'incidence plus élevée de cas de tétée du nombril ou d'autres formes de pica. On évitera de placer les agneaux nouveau-nés avec des agneaux qui sont âgés de plus d'une semaine parce que le jeune peut adopter le plus vieux comme mère suppléante et essayer de le téter plutôt que de s'allaiter à la nourrice artificielle.

Il faut grouper les agneaux qui sont le plus homogènes possible, en ce qui concerne la taille et l'âge. Une fois qu'un groupe d'agneaux est formé, des liens sociaux s'établissent entre eux. Il vaut mieux, si possible, garder le groupe intact durant toute la période de croissance. La croissance des agneaux sera meilleure s'ils ne sont pas soumis au stress du départ d'anciens amis ou partenaires et de la création de

nouveaux liens. Au moment du passage à l'alimentation solide, après le sevrage des aliments d'allaitement, il est habituellement plus efficace de former de plus grands groupes d'agneaux. Il est préférable, pour la préservation des liens sociaux, de joindre deux groupes entiers ou plus d'agneaux, plutôt que de prendre quelques agneaux de plusieurs petits groupes pour former un groupe plus grand.

CONDUITE DE L'ÉLEVAGE ARTIFICIEL

TECHNIQUES D'ALLAITEMENT

Le biberon peut être utilisé avec succès dans l'élevage artificiel. Si l'on choisit cette méthode, il faut nourrir les agneaux à satiété toutes les 6 h durant les 3 ou 4 premiers jours. On pourra ensuite les nourrir deux et préférablement trois fois par jour. L'allaitement au biberon permet de rationner la consommation à partir du moment où les agneaux ont 3 ou 4 jours. La méthode présente le double avantage de réduire les coûts des aliments d'allaitement et d'amoindrir le ralentissement de croissance au sevrage (voir la section «Sevrage précoce»). Cependant, si l'on a plusieurs agneaux à nourrir, les coûts en main-d'oeuvre deviennent vite prohibitifs. Il devient donc nécessaire, pour réduire les coûts, d'utiliser une technique d'allaitement à volonté, où l'aliment d'allaitement est disponible en tout temps, de façon à ce que les agneaux puissent satisfaire leur appétit en s'alimentant par eux-mêmes. Les théories et lignes directrices présentées dans cette brochure s'appliquent particulièrement à l'allaitement à volonté, bien que pour la plupart elles peuvent cependant s'adapter à l'allaitement au biberon.

Un grand nombre de systèmes (voir la section «Systèmes de distribution»), allant du seau à tétines au lactoduc perfectionné, en passant par la rampe nourricière, sont disponibles pour l'allaitement à volonté. Le choix du système dépend du nombre d'agneaux à nourrir ainsi que des circonstances ou de préférences individuelles. Peu importe le système adopté, chaque tétine peut nourrir au moins 4 ou 5 agneaux (fig. 2). En conditions expérimentales, on a pu élever jusqu'à 10 agneaux par tétine.

EAU ET ALIMENTATION COMPLÉMENTAIRE

Il est très important que les agneaux aient à leur disposition de l'eau et un aliment complémentaire de qualité et appétent durant toute la période où ils sont au régime liquide. Bien que faible, la consommation d'aliments complémentaires permettra aux agneaux de s'habituer aux aliments solides et de développer leur rumen, deux conditions essentielles pour le passage harmonieux de l'alimentation liquide à l'alimentation solide.

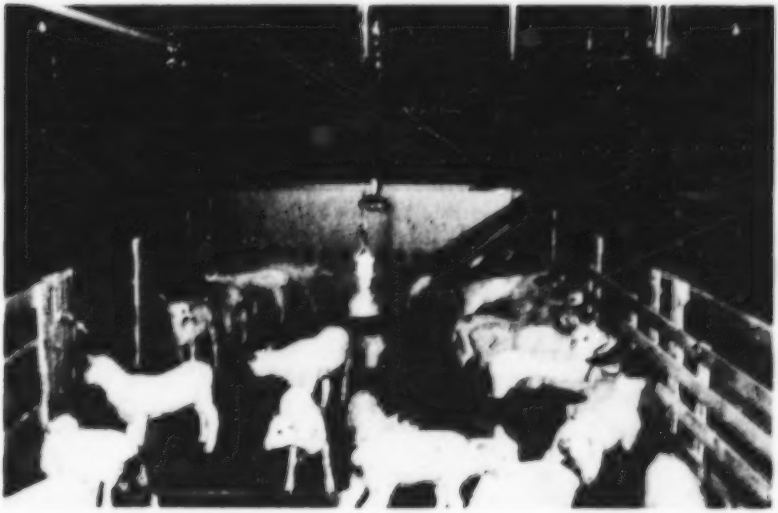


Fig. 2 Enclos pour agneaux nourris à l'aliment d'allaitement (d'après Ainsworth et al., 1987).

L'aliment concentré complémentaire doit contenir de 17 à 20 % de protéines brutes. Il doit avoir une faible teneur en cellulose brute et une grande valeur énergétique. Le glucose et la mélasse sont de très bonnes sources d'énergie, en plus d'être fort appétentes. Le concentré peut être présenté en farine ou en agglomérés. La présentation sous forme d'agglomérés empêche la tendance à manger de façon sélective. Cependant, il est recommandé d'émietter les agglomérés, car les très jeunes agneaux refusent parfois de les manger lorsqu'ils sont durs. En plus du concentré, on offrira aux agneaux un bon foin de luzerne à tiges fines.

Les aliments commerciaux de démarrage et de croissance pour veaux, les aliments de démarrage pour porcs (pourvu qu'ils ne contiennent pas de cuivre), ainsi que les aliments de démarrage pour agneaux à forte teneur en protéines brutes ont donné des résultats satisfaisants comme aliments complémentaires.

Il faut s'assurer que l'aliment complémentaire demeure frais et éviter qu'il ne soit souillé par du fumier ou des moisissures. Enlever la nourriture non consommée et remettre de l'aliment frais tous les jours. Il vaut mieux disposer les mangeoires de façon à ce que les agneaux ne puissent pas monter dessus. On peut les suspendre à l'extérieur de l'enclos et ménager une ouverture pour la tête de l'agneau. L'ouverture doit mesurer de 12 à 15 cm de hauteur et être située de 30 à 35 cm au-dessus du sol de l'enclos.

TEMPÉRATURE DE L'ALIMENT D'ALLAITEMENT

La distribution à volonté de l'aliment d'allaitement chaud entraîne souvent des troubles digestifs, en particulier le météorisme de la caillette, maladie parfois mortelle habituellement chez les agneaux les plus gros et les plus vigoureux, et entraîner des pertes s'élevant jusqu'à 30 %. Ce trouble semble lié à une dilatation excessive de la caillette qui est causée par une trop grande consommation. Les agneaux nourris à volonté à l'aliment d'allaitement chaud tètent moins souvent, mais quand ils le font, ils absorbent une trop grande quantité de lait.

La nécessité de réduire les coûts en main-d'oeuvre tout en utilisant une méthode sûre d'allaitement à volonté a conduit à l'utilisation de l'aliment d'allaitement froid. L'aliment froid servi à volonté se conserve plus longtemps sans surir, élimine le météorisme de la caillette et produit une croissance des agneaux comparables à la croissance obtenue avec l'aliment chaud. Les agneaux nourris à l'aliment froid en absorbent de plus petites quantités à la fois, mais ils se nourrissent plus souvent, de sorte que leur consommation totale en 24 h est semblable à celle des agneaux nourris à l'aliment chaud. On recommande donc maintenant, de façon générale, que l'aliment d'allaitement soit servi froid, à environ 4 °C, en régime de distribution à volonté (voir la section «Systèmes de distribution»).

L'addition de formaline à l'aliment d'allaitement pour retarder la croissance bactérienne et le surissement est aussi recommandée pour l'élevage artificiel à l'échelle commerciale. Des études réalisées à la Station de recherches de Fredericton ont montré que l'incorporation de formaline, à une concentration inférieure à 0,10 %, à l'aliment d'allaitement chaud réduisait également de façon notable le météorisme de la caillette et n'avait pas d'effets négatifs sur la croissance de l'agneau, sur la valorisation des nutriments ou sur la muqueuse du système digestif.

Au Centre de recherches zootechniques, on a par la suite réalisé des expériences avec près de 2 000 agneaux sur l'utilisation d'aliment d'allaitement chaud. La moitié des agneaux recevaient l'aliment froid et l'autre moitié l'aliment chaud. De la formaline, à raison de 0,10 %, était ajoutée à chacun des deux types d'aliments. Les deux traitements ont donné des agneaux en santé et vigoureux. Aucun cas de météorisme de la caillette ou d'un autre trouble digestif n'a été observé et le taux de survie était le même avec les deux types d'aliments. Les agneaux qui recevaient l'aliment chaud consommaient entre 1,2 et 1,4 kg de plus que les autres et étaient légèrement plus lourds au sevrage que ceux nourris à l'aliment froid. La réduction des coûts de main-d'oeuvre que le système d'alimentation à volonté permet de réaliser est donc sans danger pour la performance des agneaux, que l'aliment soit chaud ou froid.

Chaque producteur choisira la méthode d'alimentation qui lui convient en se fondant sur une évaluation du rapport coût-bénéfices. L'emploi de l'aliment d'allaitement chaud avec de la formaline permet

d'utiliser un équipement plus simple et moins cher puisqu'on supprime ainsi les coûts de réfrigération. On peut ainsi réaliser des économies sur les coûts de main-d'oeuvre tout en utilisant le système de distribution à volonté sans aucun danger pour les agneaux. En revanche, l'utilisation de l'aliment d'allaitement chaud exige entre 1,2 et 1,4 kg de poudre de plus par agneau sevré. Le surcroît de gain obtenu par un taux d'ingestion plus fort peut compenser en partie le coût supplémentaire. Cependant, on ne peut compter sur cet avantage, car les méthodes ont démontré qu'une croissance compensatoire après le sevrage pouvait l'annuler. Si l'on utilise de la formaline, voir la section «Addition de formaline».

SEVRAGE PRÉCOCE

En raison du prix élevé de l'aliment d'allaitement, les agneaux doivent être sevrés aussitôt que possible, c'est-à-dire à l'âge de 3 semaines. Toutefois, il faut s'attendre à un certain arrêt de croissance et même à une légère perte de poids durant environ une semaine avant le retour à une croissance normale. Par après, le taux de gain des agneaux sevrés tôt est pratiquement identique à celui des agneaux sevrés plus tard.

L'arrêt de croissance est pratiquement éliminé si l'on retarde le sevrage d'une semaine, ce qui donne environ 1,5 kg de poids vif supplémentaire par agneau au moment de la mise au marché. Cependant, cette semaine de plus signifie 3 kg de poudre d'aliments d'allaitement de plus par agneau. Il est peu probable que les prix des aliments d'allaitement ou celui des agneaux varient suffisamment dans un avenir prévisible pour que le poids supplémentaire des agneaux puisse compenser le coût du supplément d'aliment d'allaitement additionnel. Il n'est donc pas justifiable économiquement de retarder le sevrage d'une semaine lorsque les agneaux ont de 3 à 4 semaines.

Une exception pourrait être faite pour les agneaux qui sont encore très petits à l'âge de 21 jours. L'expérience a démontré que les agneaux qui pèsent moins de 6 kg à 21 jours (habituellement moins de 4 % de la population, et ce sont des agneaux qui sont très petits à la naissance) tireront profit d'une ou deux semaines supplémentaires à l'aliment d'allaitement.

Il est très important de s'assurer, au moment du sevrage, que tous les agneaux savent où se trouve l'eau. Il est possible que certains agneaux qui profitaient bien à l'alimentation liquide n'aient pas commencé à boire de l'eau. Si l'on n'y prend garde, ils pourraient mourir de déshydratation.

Les agneaux sevrés doivent recevoir un aliment à haute teneur énergétique afin de maximiser le gain quotidien de poids et la valorisation des aliments, de réduire les frais généraux et de raccourcir la période requise pour que les agneaux atteignent le poids du marché. La ration de croissance–finition devrait contenir environ

17 % de protéines brutes jusqu'à l'âge de 100 jours et ensuite 14 %, jusqu'à ce qu'ils aient atteint le poids du marché et la qualité voulue.

La première journée du sevrage, on ne laisse aux agneaux que l'aliment complémentaire. On mélange ensuite des proportions croissantes de la ration de croissance-finition avec l'aliment complémentaire, jusqu'à ce que la mangeoire ne contienne que de la ration de croissance–finition, c'est-à-dire environ une semaine après le sevrage.

Le stress du sevrage sera réduit si les agneaux sont laissés dans l'enclos d'allaitement durant environ 2 semaines après le sevrage. On peut ensuite les placer dans des enclos plus grands ou des parquets d'engraissement.

CHOIX DE L'ALIMENT D'ALLAITEMENT

SORTES

La production des aliments d'allaitement requiert un équipement industriel spécialisé. Heureusement, plusieurs grandes provenderies offrent maintenant de bons aliments d'allaitement pour les agneaux, de même que des aliments d'allaitement de très bonne qualité pour les veaux, qui peuvent aussi être utilisés avec succès pour les agneaux. L'éleveur ne trouvera donc aucun avantage, économique ou autre, à préparer ses propres aliments d'allaitement en poudre. On se limitera donc ici à relever les points à considérer lors de l'achat des aliments d'allaitement.

Les meilleures performances s'obtiennent avec un aliment d'allaitement contenant au moins 24 % de matières grasses et 24 % de protéines, les protéines provenant exclusivement de poudre de lait de pulvérisation.

Le lait écrémé en poudre constitue la principale source de protéines dans la plupart des aliments commerciaux pour agneaux. Il est essentiel d'utiliser du lait écrémé en poudre de bonne qualité, séché par pulvérisation à basse température. Le traitement à haute température avant ou pendant le séchage nuit à la coagulation des protéines du lait dans l'estomac de l'agneau, ce qui abaisse la digestibilité de l'aliment pour les agnelets. On ne possède encore aucune donnée expérimentale sur les températures maximales de séchage. Il est donc conseillé de s'en tenir à la température indiquée pour la poudre de lait écrémé de consommation humaine.

Le babeurre en poudre constitue une excellente solution de rechange et il coûte souvent moins cher que le lait écrémé en poudre. Plusieurs compagnies remplacent des proportions variables de lait écrémé en poudre par du babeurre en poudre dans leurs préparations selon le rapport des prix des deux ingrédients. Dans des limites raisonnables, les poudres de lait écrémé et de babeurre semblent interchangeables, et aucun effet négatif ne semble résulter quand on

fait varier les proportions de ces ingrédients dans les préparations d'aliments d'allaitement.

On préconisait autrefois une teneur en matières grasses de 30 % et c'était devenu la pratique courante en Amérique du Nord. Cependant, les recherches ont démontré clairement que les aliments d'allaitement à 24 % de matières grasses donnent lieu à une croissance aussi bonne, sinon meilleure, que les préparations à 30 % de matières grasses. Cette réduction de la teneur en matières grasses abaisse d'environ 10 % le prix de revient de l'aliment, car il est plus facile d'homogénéiser un aliment à faible teneur en gras. Les éleveurs ne devraient donc pas hésiter à utiliser des aliments d'allaitement à moindre teneur en matières grasses, lorsque ces aliments sont disponibles. La matière grasse peut être un mélange de suif, de saindoux, de matières grasses du lait ou d'huile de coco de qualité. Les autres huiles végétales ne sont pas à conseiller.

On a également de bons résultats avec les aliments d'allaitement dans lesquels une partie du lait écrémé en poudre est remplacée par de la caséine et du lactosérum ou du dextrose. Avec cette sorte d'aliment, la teneur en lactose (ou en sucres totaux) ne devrait pas dépasser 30 à 35 %, car on a noté que des teneurs en sucres supérieures à ces valeurs causaient des diarrhées. Cependant, lorsqu'on utilise la poudre de lait écrémé ou de babeurre de pulvérisation comme source de protéines, la teneur en lactose (ou en sucres totaux) se situe normalement entre 40 et 45 %. Aucun cas de diarrhée causé par un excès de sucre n'a été noté avec ces préparations.

Les agneaux peuvent également être élevés avec succès avec du lait de vache entier, si on peut disposer d'une source d'approvisionnement bon marché, ou avec de bons aliments d'allaitement pour veaux. Avec cette dernière sorte d'aliment, seuls doivent être considérés ceux qui contiennent au moins 20 % de matières grasses et 20 % de protéines provenant exclusivement de poudre de lait de pulvérisation. Les aliments d'allaitement pour veaux de qualité moindre, et donc moins coûteux, contiennent d'habitude moins de protéines ou de matières grasses, ou des deux, ou bien une partie des protéines peut provenir de produits végétaux. On évitera d'utiliser ces produits, car ils ne conviennent pas aux agneaux. Le gain de poids obtenu avec le lait de vache entier ou avec les aliments d'allaitement pour veaux sont d'environ 90 % de ceux obtenus avec des aliments d'allaitement préparés spécialement pour les agneaux. L'utilisation de ces produits peut cependant être économique, car leur moindre coût compense largement la réduction, somme toute assez marginale de la croissance des agneaux.

Une autre possibilité est d'utiliser un mélange moitié de lait de vache et moitié d'aliment d'allaitement reconstitué pour agneaux. Avec ce mélange, la croissance des agneaux est identique à celle des agneaux qui sont nourris seulement avec l'aliment d'allaitement pour agneaux.

Aux États-Unis, des doses d'antibiotiques relativement élevées (par exemple, de la néomycine au taux de 275 mg/kg) ont été recommandées pour prévenir la diarrhée et les autres troubles digestifs. Des doses plus faibles (de la chlortétracycline au taux de 55 mg/kg) ont également été employées couramment dans des préparations expérimentales. Cependant, le Centre de recherches zootechniques n'a jamais utilisé d'antibiotiques pour l'élevage artificiel des agneaux. Il n'est pas nécessaire d'utiliser des doses non thérapeutiques d'antibiotiques dans les aliments d'allaitement pour agneaux et il n'est pas recommandé de le faire du moment qu'on observe de bonnes pratiques d'hygiène et de conduite des agneaux.

PRÉPARATION

Les aliments d'allaitement commerciaux doivent être reconstitués selon le mode d'emploi prescrit par le fabricant. Une partie (en poids) de la poudre d'aliment d'allaitement dans quatre parties d'eau donnent un produit dosant de 16 à 20 % d'extrait sec, proportion habituellement recommandée. On ajoute d'abord environ la moitié de la quantité voulue d'eau chaude (environ 50 à 55 °C), pour que la poudre se dissolve complètement et que les globules de matières grasses demeurent homogénéisés. La température de l'eau ne doit pas dépasser 55 °C, car les protéines pourraient être endommagées. Une fois bien mélangée la poudre à l'eau chaude, ajouter la quantité d'eau (froide) qui reste et bien mélanger de nouveau. Réfrigérer le mélange avant de le servir aux agneaux si l'on utilise le système d'alimentation à froid, ou abaisser à la température du corps s'il doit être servi chaud.

ADDITION DE FORMALINE

L'addition de faibles concentrations de formaline à l'aliment d'allaitement comporte plusieurs avantages. La formaline retarde la croissance bactérienne et empêche l'aliment reconstitué de surir. De plus, elle prévient ou réduit de façon considérable le météorisme de la caillette chez les agneaux qui reçoivent l'aliment d'allaitement tiède. On recommande d'ajouter entre 0,05 et 0,10 % de formaline à l'aliment reconstitué. Ces doses n'ont aucun effet nuisible sur les agneaux.

Si on emploie la formaline, on commence par mélanger la poudre avec l'eau tiède selon la méthode habituelle, puis on ajoute la formaline en mélangeant bien. Pour obtenir une concentration de 0,10 %, ajouter 1 mL (ou 1 mL/L) de formaline par kilogramme d'aliment liquide. Si l'on coupe de moitié la quantité de formaline utilisée, on obtiendra une concentration de 0,05 %. On utilise une seringue pour mesurer de façon précise la quantité de formaline. La concentration de formaline ne doit pas dépasser 0,10 % sous peine de rendre l'aliment d'allaitement inappétent pour les agneaux, qui consommeraient moins et auraient donc une croissance plus lente.

La formaline est une solution qui contient 35 % (en poids) de formaldéhyde. Comme c'est un produit chimique dangereux, on doit le manipuler avec soin pour éviter les blessures. Les vapeurs qui s'en dégagent peuvent irriter les yeux et le nez. Si la formaline vient en contact avec la peau, laver avec soin l'endroit atteint; si on en reçoit dans les yeux, les bassiner pendant 15 min à l'eau courante, puis appeler un médecin. Moyennant les précautions nécessaires, la formaline n'est pas plus dangereuse que tout autre produit chimique d'usage courant à la ferme.

SYSTÈMES DE DISTRIBUTION

PROTECTION DES TÉTINES

Les agneaux peuvent endommager considérablement les tétines en les mordillant, particulièrement quand ils sont plus âgés. La plupart du temps, ces dommages surviennent lorsque les agneaux saisissent les tétines par le côté avec leurs molaires. On peut perdre des quantités importantes de lait si l'on ne protège pas les tétines. Dans un système de distribution à volonté, il faut entourer les tétines de protecteurs en métal ou en plastique pour éviter que les agneaux ne les percent sur le côté (fig. 5 à 8). Les protecteurs en plastique fabriqués à partir de bouteilles vides, soigneusement nettoyées, sont également efficaces. Les protecteurs peuvent aussi contribuer à guider les agneaux vers les tétines lorsque ceux-ci apprennent à têter. On peut aussi protéger les tétines en les plaçant au fond de trous de 8 à 10 cm de diamètre (ou encore mieux, 6 cm de largeur sur 10 cm de hauteur) pratiqués dans une planche de contre-plaqué, de telle sorte que l'agneau ne puisse avoir accès à la tétine qu'en introduisant son museau dans le trou (fig. 1). Il semble que l'on puisse également protéger les tétines en les montant sur une plaque en métal ou en bois munie d'une cloison de chaque côté des tétines, en laissant de 8 à 10 cm entre la tétine et la cloison.

ALIMENTATION AU SEAU À TÉTINES

On peut facilement installer une ou plusieurs tétines sur un seau ou un autre contenant en plastique. On pratique un ou plusieurs trous, selon le cas, au bas du seau et on le suspend à la cloison de l'enclos, de façon à ce que les agneaux puissent se servir eux-mêmes (fig. 3). Les principaux avantages de ce système simple sont le coût modique et la facilité de nettoyage. Le contenu du récipient peut être gardé froid en y laissant flotter une bouteille en plastique remplie d'eau glacée ou un sachet réfrigérant commercial. Les principaux inconvénients du système tiennent à la difficulté d'empêcher les agneaux de mordiller les tétines. Une tétine abîmée peut entraîner la perte de tout le contenu du récipient.

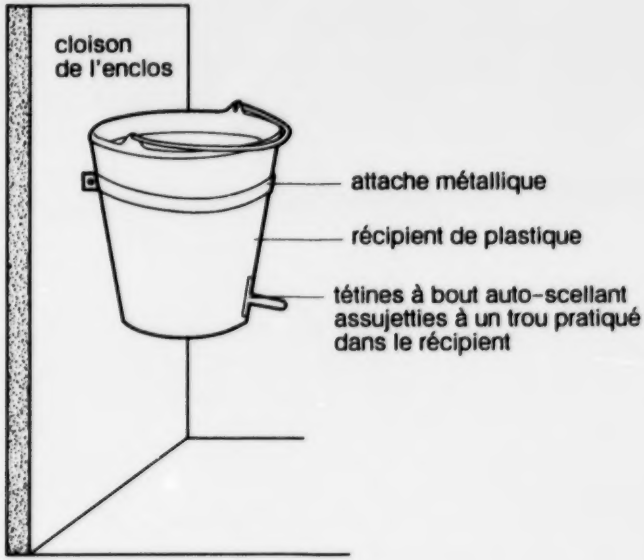


Fig. 3 Seau peu coûteux utilisé pour l'alimentation de petits groupes d'agneaux (d'après Spedding et al., 1976).

NOURRISSEURS À PLUSIEURS TÉTINES

On peut fixer les tétines à un raccord en métal ou en plastique fixé à un trou pratiqué dans la cloison de l'enclos, puis les relier par un tube en plastique au récipient qui contient l'aliment d'allaitement (fig. 4). Un même récipient peut alors approvisionner plusieurs tétines. On peut éviter les pertes d'aliments causés par l'endommagement des tétines en plaçant le contenant à un niveau inférieur à celui de la tétine. Le principal inconvénient de ce système est qu'il est plus difficile d'apprendre aux agneaux à boire, car ils doivent sucer plus longtemps et plus fort pour que l'aliment remonte dans le tube et atteigne la tétine. Beaucoup de petits agneaux peu vigoureux n'y arrivent pas. L'installation d'un clapet de pied pour éviter que l'aliment d'allaitement ne retombe dans le récipient facilite l'opération, mais il peut être difficile de maintenir le clapet en bon état de fonctionnement. On peut fabriquer un clapet de pied en plaçant un roulement à billes sur le dessus de la cartouche d'un stylo à bille, elle-même fixée à l'extrémité du tube d'alimentation. On peut aussi se procurer des clapets commerciaux dans les magasins de pièces d'automobile (clapets pour l'essuie-glaces) ainsi que dans les quincailleries et autres magasins d'appareils ménagers.

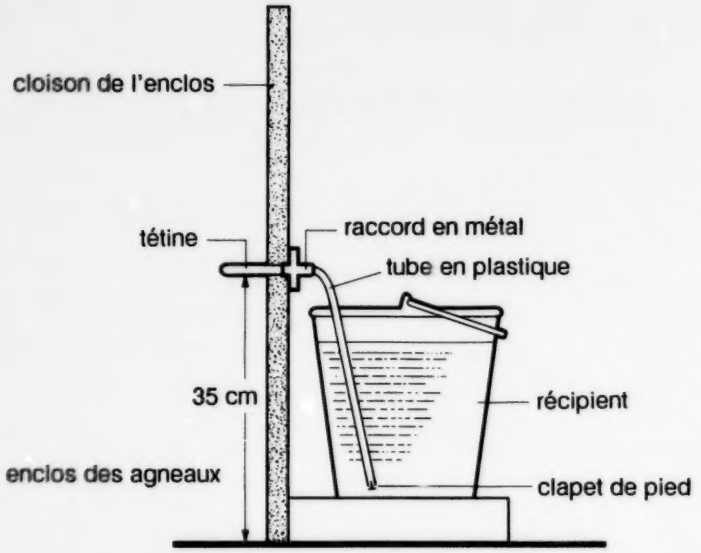


Fig. 4 Appareil simple pour l'alimentation de groupes d'agneaux. Si la tétine est endommagée, l'aliment d'allaitement ne coule pas, comme ce serait le cas avec le système illustré à la figure 3 (d'après Spedding et al., 1976).

Il existe sur le marché un système dont les tétines sont fixées à la partie inférieure du récipient, de façon à ce que l'aliment coule par gravité et que plusieurs agneaux se nourrissent en même temps. Pour garder le lait froid, on peut placer dans le seau des sacs en plastique ou des bouteilles contenant de la glace.

RAMPES NOURRICIÈRES

Les rampes nourricières comme celles illustrées aux figures 5 à 8 sont relativement faciles à confectionner et peu coûteuses. Elles peuvent être montées à partir d'articles de plomberie faciles à trouver. Une rampe nourricière se compose de tétines reliées à des tuyaux ou à des canalisations, dans lesquels l'aliment d'allaitement s'écoule, par gravité ou à l'aide d'une pompe, à partir d'une source d'approvisionnement. L'aliment peut être réfrigéré, chauffé ou laissé à la température de la pièce.

Les tétines utilisées pour la rampe doivent être conçues ou modifiées de manière à ce qu'elles ne coulent pas lorsqu'elles sont remplies de l'aliment d'allaitement. Les tétines Lamblux® (fig. 5) ainsi que les tétines pour biberons (fig. 7), sur lesquelles une petite fente verticale a été pratiquée à l'aide d'une lame tranchante ont été utilisées avec succès sur les rampes nourricières.

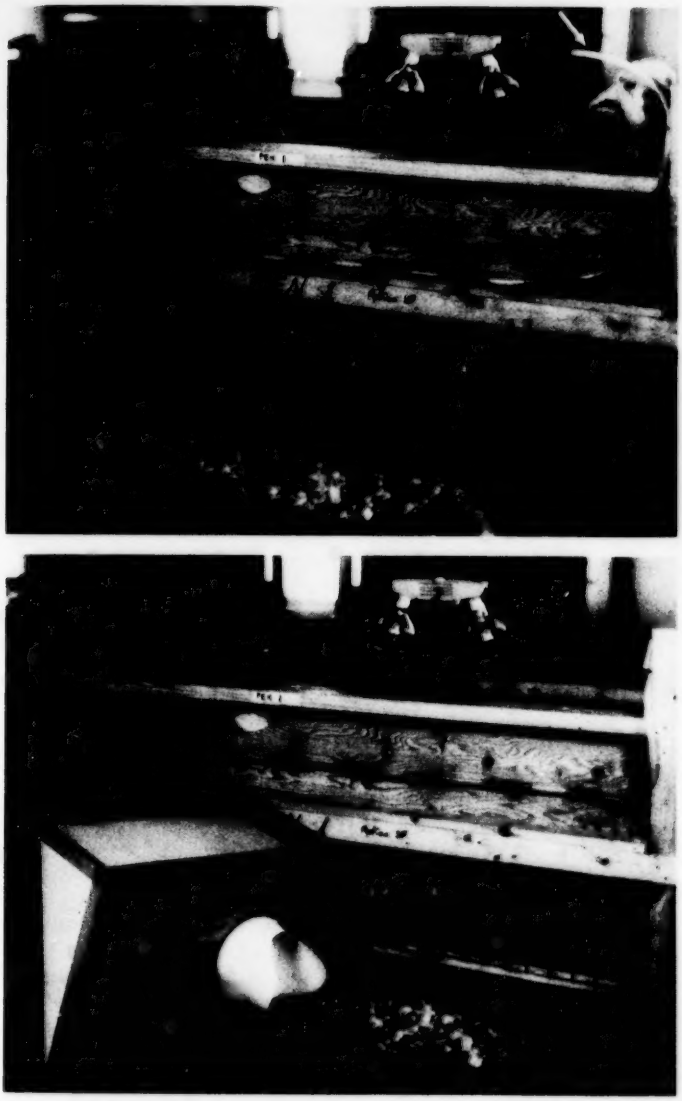


Fig. 5 (*a*) **Rampe nourricière pour l'alimentation d'un petit groupe d'agneaux et tétines Lamblux®, non encore installées dans les orifices d'alimentation. Les tubes en plastique ont un diamètre de 1,25 cm; à droite, l'extrémité du tube (*flèche*) a été laissée ouverte pour éviter qu'il ne se crée une pression à l'intérieur du système.** (*b*) **Rampe nourricière sur laquelle les tétines ont été introduites dans les orifices de 2,5 cm de diamètre pratiquées dans une planche de contre-plaqué.** (*en médaillon*) **Tétines qui sortent de la planche inclinée vers le bas, avec et sans protecteur en plastique. Le protecteur a été fabriqué avec une bouteille de détergent de 1 L.**

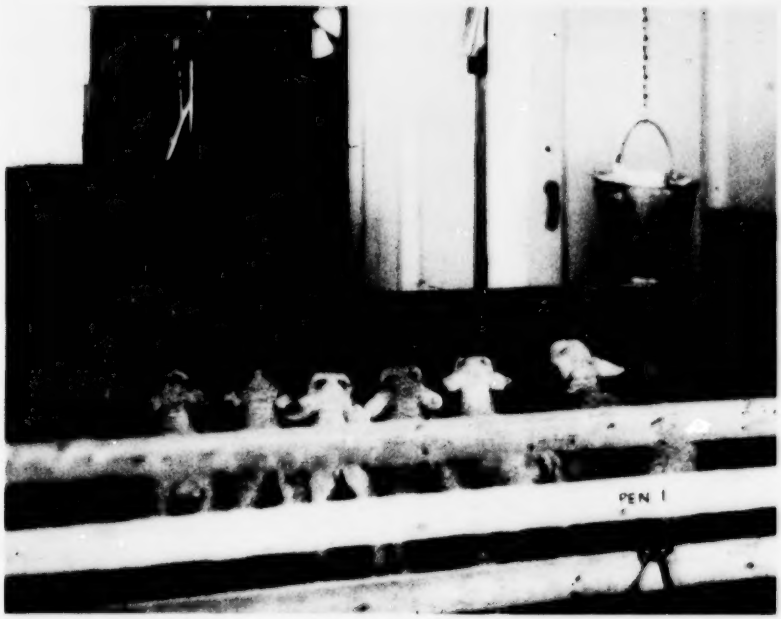


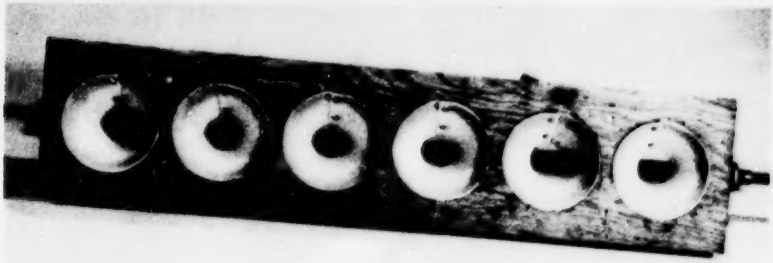
Fig. 6 Agneaux qui tètent l'aliment d'allaitement chaud à l'aide de la rampe nourricière illustrées aux figures 5*a* et *b*.

À la Station de recherches de Fredericton (fig. 5 et 6), une rampe nourricière peu coûteuse a été fabriquée à partir d'un tube en plastique souple de 1,25 cm. Des raccords en T de 1,25 cm en plastique rigide ont été introduits à tous les 20 cm. La partie du T à laquelle la tétine est reliée est coupée de façon à n'avoir plus qu'une ou deux stries, pour éviter que le plastique dur ne glisse trop loin dans la tétine. L'autre extrémité du tube est laissée ouverte, comme l'illustre la figure 5*a*, pour éviter qu'il ne se crée une pression à l'intérieur de la canalisation et qu'il ne se produise des fuites aux tétines non utilisées lorsqu'un agneau suce une autre tétine. Il faut un minimum de six tétines par rampe nourricière pour ne pas que les tétines libres coulent durant la tétée. La planche sur laquelle les tétines sont fixées (fig. 5*b*) est placée à un angle d'environ 65° pour imiter la forme du pis de la brebis. Les tétines peuvent être espacées de plus de 20 cm, selon la forme de l'enclos et le nombre d'agneaux à nourrir, mais il faut laisser au moins 20 cm, sinon les agneaux seront entassés.

Des canalisations rigides ont également été utilisées avec succès, mais elles sont plus difficiles à nettoyer. Les figures 7 et 8 illustrent des rampes nourricières fabriquées de cette façon. L'aliment d'allaitement peut être gardé dans un seau ouvert à la température de la pièce ou être réfrigéré (fig. 9). Un réfrigérateur usagé ou un petit

réfrigérateur à lait utilisé dans les restaurants peut contenir suffisamment d'aliment pour nourrir jusqu'à 50 agneaux. On peut pratiquer un trou sur le côté du réfrigérateur afin d'y introduire la canalisation qui relie la rampe nourrice au contenant de l'aliment, comme l'indique la figure 9.

a



b

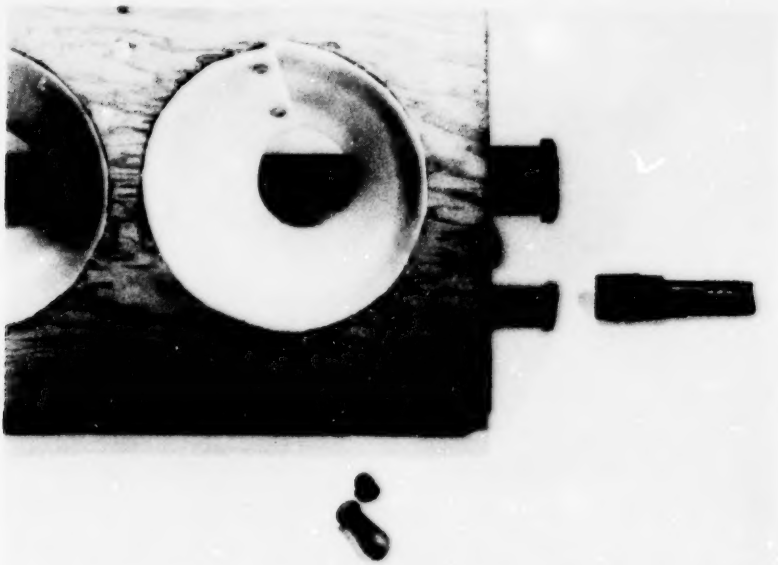


Fig. 7 (*a*) Autre type de rampe nourricière; les tétines doivent être espacées d'au moins 20 cm. (*b*) Éléments d'une unité d'alimentation de la rampe : protecteur en plastique, tube en plastique perforé et raccord de réduction, bonde en plastique et tétine de biberon.

Fig. 8 Agneaux qui tètent l'aliment d'allaitement froid circulant dans une rampe nourricière semblable à celle présentée aux figures 7*a* et *b*.

La circulation continue de l'aliment d'allaitement entre la rampe nourricière et le réfrigérateur maintient l'aliment à une température froide constante. Une petite pompe à pression positive en plastique (fig. 9), peu coûteuse, entraînée par un moteur à vitesse variable fonctionnant à environ 100 r/min a donné de bons résultats à la Station de recherches de Fredericton. On a également utilisé de petites pompes à engrenages qui fonctionnent à faible vitesse. Une petite pompe centrifuge s'est révélée inefficace, car elle produisait beaucoup de mousse et entraînait la séparation des matières grasses dans l'aliment d'allaitement.

Il est recommandé de prévoir un système d'arrêt automatique de la pompe lorsque l'aliment vient à manquer. Le système de circulation de l'aliment doit être conçu de manière à n'exercer qu'une très faible pression sur les tétines, sinon celles-ci couleront. Dans le système illustré à la figure 9, l'aliment d'allaitement coule par gravité du contenant réfrigéré à la rampe nourricière puis est retourné dans le contenant par la pompe.

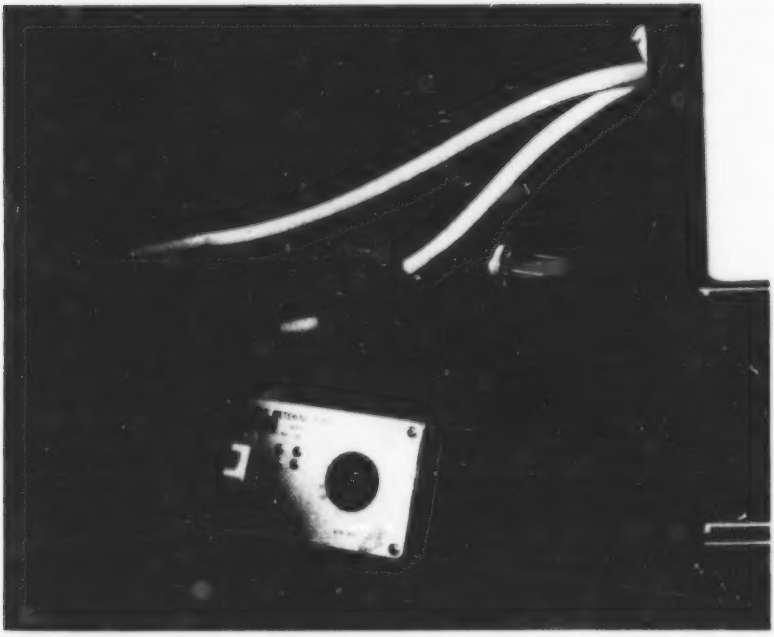


Fig. 9 Pompe en plastique reliée à un moteur à vitesse variable. L'aliment d'allaitement coule par gravité du contenant placé à l'intérieur du réfrigérateur vers les tétines, puis retourne dans le contenant grâce à la pression exercée par la pompe.

HYGIÈNE

Pour obtenir une croissance optimale des agneaux, il est essentiel de nettoyer régulièrement tout le matériel de distribution de l'aliment d'allaitement et d'appliquer de bonnes mesures d'hygiène. L'aliment d'allaitement liquide est un milieu très propre à la croissance de bactéries et il surit vite s'il est laissé à la température de la pièce. Il est souhaitable de nettoyer chaque jour les tétines, les canalisations ou les tuyaux. Pour nettoyer et désinfecter les ustensiles, les tétines ou autres appareils, les rincer tour à tour à l'eau froide, à l'eau chaude additionnée de détergent, à l'aide d'une solution d'hypochlorite ou de tout autre désinfectant. On peut devoir recourir à la brosse pour enlever les matières grasses lors du lavage à l'eau chaude. Terminer le nettoyage par un bon rinçage à l'eau froide. Il ne doit rester aucune trace de détergent. Les réservoirs d'aliment d'allaitement doivent être nettoyés deux ou trois fois par semaine, ou plus souvent si l'on constate que l'aliment surit plus vite. La fréquence de nettoyage est déterminée par le type de contenant utilisé, la température du lait et l'addition de formaline, qui empêche le lait de surir. Les systèmes de canalisation complexes peuvent être nettoyés par recirculation, à intervalles déterminés.

Dans les systèmes d'alimentation à volonté, l'aliment doit être disponible en tout temps; le temps nécessaire au nettoyage et à la désinfection du matériel doit donc être très court. C'est pourquoi il est utile d'avoir en double tous les éléments du système d'alimentation utilisé (rampes nourricières, tétines et autres). On peut ainsi utiliser le matériel propre pendant que l'on procède au nettoyage de l'autre. De cette façon, les agneaux ne sont jamais privés d'aliments et le lavage peut se faire lorsque le temps le permet.

MALADIES ET TROUBLES DIGESTIFS

Une injection de vitamines A, D et E à la naissance aide à prévenir les maladies et les infections. Si la dystrophie musculaire, ou maladie du raide, sévit dans la région, on administrera aux agneaux une injection de vitamine E et de sélénium à la naissance, puis une seconde injection au moment du sevrage. Le sélénium peut aussi être ajouté par le fabricant à l'aliment en poudre. Le supplément de sélénium ne doit pas être administré sous plus d'une forme, c'est-à-dire que si l'aliment d'allaitement en contient déjà, éviter d'en injecter aux agneaux. Il est à conseiller aussi de fournir du sélénium aux brebis, soit dans leur ration de céréales soit dans un supplément minéral servi à volonté.

Les agneaux recevant l'aliment d'allaitement à volonté puis des aliments solides à haute valeur énergétique sont sujets, à l'âge de 3 ou 4 semaines, à la maladie de la suralimentation (rein pulpeux ou

entérotoxémie). Ces agneaux doivent donc être vaccinés, à l'âge de 7 à 10 jours, avec une préparation multiple de clostridium ou une préparation du type D (utiliser la moitié de la dose recommandée pour les agneaux d'engraissement). On donne une vaccination de rappel deux semaines plus tard. Ou encore, on peut vacciner la brebis environ 2 à 4 semaines avant l'agnelage et les anticorps qu'elle produira seront alors transmis à l'agneau par le colostrum. Dans ce cas, il faudra donner aux agneaux une vaccination de rappel à l'âge de 49 à 56 jours.

Le météorisme de la caillette peut constituer un problème chez les agneaux élevés au lait de remplacement. Les gaz qui causent le météorisme de la caillette sont produits par un microorganisme, le *Lactobacillus fermentum*. Les faibles concentrations d'antibiotiques parfois utilisées dans les aliments d'allaitement pour agneaux n'ont aucun effet sur cet organisme; cependant, sa croissance peut être fortement ralentie par les faibles concentrations de formaldéhyde (0,05 à 0,10 % de formaline) recommandées pour empêcher le sûrissement (voir la section «Addition de formaline»).

En général, les agneaux recevant un aliment d'allaitement de bonne qualité ne souffrent pas de diarrhée. Cependant, ce problème peut survenir si l'on utilise un aliment à faible teneur en matières grasses et à forte teneur en lactose, ou encore à forte teneur en amidon ou en graisses polyinsaturées.

PERFORMANCE DES AGNEAUX NOURRIS AUX ALIMENTS D'ALLAITEMENT

Dans de bonnes conditions de gestion et d'alimentation, la croissance des agneaux nourris aux aliments d'allaitement s'est avérée égale ou supérieure à celle des agneaux allaités par la mère. Jusqu'à l'âge de 3 à 4 semaines, la croissance des agneaux nourris à l'aliment d'allaitement est comparable à celle d'agneaux uniques semblables allaités par la brebis, et en général meilleure que celle de jumeaux allaités par la mère. L'agneau devrait engraiser de 0,25 à 0,30 kg par jour pendant toute la période où il est nourri avec l'aliment d'allaitement. La concurrence pour le lait étant éliminée avec l'élevage artificiel, la croissance des agneaux issus de portées de tailles différentes (uniques, jumeaux, triplés, etc.) sera à peu près la même. Lorsqu'une fois sevrés, les agneaux reçoivent des aliments à haute teneur énergétique (concentrés), le gain de poids devrait demeurer à peu près le même jusqu'à l'âge d'environ 100 jours.

Les agneaux en croissance rapide consomment chaque jour jusqu'à 0,5 kg de poudre d'aliment d'allaitement de bonne qualité. C'est un aliment qu'ils valorisent très bien et il ne leur en faut qu'environ 1 kg en poudre pour chaque kilogramme de gain de poids.

La quantité totale d'aliment d'allaitement nécessaire pour nourrir un agneau varie selon le système de distribution, la composition de

l'aliment, l'âge de l'animal au sevrage et le poids de l'agneau à la naissance. Les agneaux sevrés et nourris à volonté à l'aliment d'allaitement pendant 3 ou 4 semaines consomment en général de 7 à 9 kg de poudre.

Le taux de mortalité chez les agneaux nourris à l'aliment d'allaitement est en général inférieur à 5 %. Les mortalités sont moins fréquentes chez les agneaux élevés artificiellement que chez les agneaux nourris par la mère, car l'élevage artificiel comporte moins de risques d'accidents ou d'insuffisance d'alimentation.

LECTURES CONSEILLÉES

Ainsworth, L.; Heaney, D.P.; Fiser, P.S.; Langford, G.A.; Shrestha, J.N.B.; Leger, D.A. 1987. Accroissement de la capacité de rendement des systèmes de production d'agneaux - Recherche et technologie. Agric. Can. Bull. Tech. 1987-11F. 91 p. (Pour obtenir un exemplaire gratuit, s'adresser au directeur du Centre de recherches zootechniques, Direction générale de la recherche, Agriculture Canada, Ottawa (Ont.) K1A 0C6).

Frederickson, K.R.; Jordan, R.M.; Terrill, C.E. 1980. Rearing lambs on milk-replacer diets. U.S. Dept. Agric. Farmers' Bull. No 2270.

Heaney, D.P.; Shrestha, J.N.B.; Peters, H.F. 1983–1984. Reducing the cost of milk replacer for the artificial rearing of lambs. Sheep Canada 8(4):7.

Heaney, D.P.; Shrestha, J.N.B. 1984. Management tips for reducing artificial rearing costs for lambs. Sheep Canada 9(4):3–4.

Hess, E.W. 1971. The milk-bar «foot-valve». The Shepherd 16(3):10.

Sheep Industry Development Program, Inc. 1975. The Sheepman's Production Handbook, 2e éd. Abegg Printing, Denver (Colorado).

Spedding, C.R.W., et al. 1976. Artificial rearing of lambs. Technical Report, Sheep Improvement Service, Meat and Livestock Commission, U.K., 35 p.

TABLE DE CONVERSIONS

Unités impériales	Facteur de conversion	Unités métriques	
Longueur			
pouce	× 25	millimètre	(mm)
pied	× 30	centimètre	(cm)
verge	× 0,9	mètre	(m)
mille	× 1,6	kilomètre	(km)
Surface			
pouce carré (po^2)	× 6,5	centimètre carré	(cm^2)
pied carré (pi^2)	× 0,09	mètre carré	(m^2)
verge carrée (v^2)	× 0,836	mètre carré	(m^2)
mille carré	× 259	hectare	(ha)
acre	× 0,40	hectare	(ha)
Volume			
pouce cube	× 16	centimètre cube	(cm^3, mL, cc)
pied cube	× 28	décimètre cube	(dm^3)
verge cube	× 0,8	mètre cube	(m^3)
once liquide	× 28	millilitre	(mL)
chopine	× 0,57	litre	(L)
pinte	× 1,1	litre	(L)
gallon (R.-U.)	× 4,5	litre	(L)
gallon (É.-U.)	× 3,8	litre	(L)
Masse			
once	× 28	gramme	(g)
livre	× 0,45	kilogramme	(kg)
tonne (courte)	× 0,9	tonne	(t)
Température			
degrés Fahrenheit	(°F – 32) × 0,56 ou (°F – 32) × 5/9	degrés Celsius	(°C)
Pression			
livres par pouce carré	× 6,9	kilopascal	(kPa)
Puissance			
cheval-vapeur	× 746	watt	(W)
	× 0,75	kilowatt	(kW)
Vitesse			
pieds par seconde	× 0,30	mètres par seconde	(m/s)
milles par heure (mph)	× 1,6	kilomètres par heure	(km/h)
Agriculture			
gallons par acre	× 11,23	litres par hectare	(L/ha)
pintes par acre	× 2,8	litres par hectare	(L/ha)
chopines par acre	× 1,4	litres par hectare	(L/ha)
onces liquides par acre	× 70	millilitres par hectare	(mL/ha)
tonnes par acre	× 2,24	tonnes par hectare	(t/ha)
livres par acre	× 1,12	kilogrammes par hectare	(kg/ha)
onces par acre	× 70	grammes par hectare	(g/ha)
plants par acre	× 2,47	plants par hectare	(plants/ha)